

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=32.0m (6 travi)

SCALA:

-

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

RS2S 02 D 09 CL VI0507 003 A

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

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	1 di 233

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	19
4.15	DERAGLIAMENTO	19
5	COMBINAZIONI	20

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	2 di 233

Relazione di calcolo

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>	158
6.7	VERIFICHE A FATICA.....	176
6.7.1	<i>Stato tensionale</i>	177
6.7.2	<i>Risultato delle verifiche più significative</i>	190
6.8	VERIFICA SISTEMA DI CONNESSIONE.....	192
6.8.1	<i>Resistenza a taglio del singolo connettore</i>	192
6.8.2	<i>Verifica dello scorrimento limite di esercizio</i>	193
6.8.3	<i>Verifica di resistenza SLU</i>	195
6.9	SCARICHI APPARECCHI D'APPOGGIO.....	197
6.9.1	<i>Lato pila fissa</i>	198
6.9.2	<i>Lato pila mobile</i>	199

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	3 di 233

Relazione di calcolo

6.10	VERIFICA VARCHI E SPOSTAMENTI APPARECCHI DI APPOGGIO	200
6.10.1	Calcolo E_L	201
6.10.2	Corsa apparecchi d'appoggio	202
6.10.3	Escursione dei giunti	202
6.10.4	Ampiezza dei varchi	202
6.11	VERIFICA DI DEFORMABILITÀ DELL'IMPALCATO	203
6.11.1	Verifiche di inflessione nel piano verticale	203
6.11.2	Inflessione orizzontale dell'impalcato	204
6.11.3	Comfort dei passeggeri	205
6.12	CONTROFRECCIA DI MONTAGGIO	205
7	IMPALCATO: EFFETTI LOCALI	206
7.1	MODELLO DI CALCOLO	206
7.2	DESCRIZIONE CONDIZIONI DI CARICO	207
7.2.1	Carichi permanenti strutturali	207
7.2.2	Carichi permanenti non strutturali	207
7.2.3	Carichi viaggianti	207
7.2.4	Serpeggio	208
7.2.1	Carico variabile sui marciapiedi	208
7.2.2	Vento	209
7.2.3	Deragliamento (deragliamento)	210
7.3	COMBINAZIONE AZIONI	211
7.4	VERIFICHE	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
7.4.1	Verifiche a flessione SLU	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.4.2	Verifiche dell'apertura delle fessure SLE	Errore. Il segnalibro non è definito.



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	4 di 233

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 due impalcati 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

Gli impalcati in oggetto, di tipo misto acciaio-calcestruzzo e schema statico longitudinale di trave semplicemente appoggiata, aventi luci di 30 e 32 m (luce di calcolo rispettivamente di 28 e 30 m misurata in asse appoggi), presentano 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 2800 o 3000 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 (5600 o 6000 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.

NOTA BENE: sono di seguito riportate le sole verifiche dell'impalcato maggiore; il secondo presenta le medesime sezioni resistenti le quali sono tuttavia chiamate a rispondere a sollecitazioni qualitativamente identiche ma quantitativamente, inferiori grazie alla luce leggermente più contenuta.

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	5 di 233

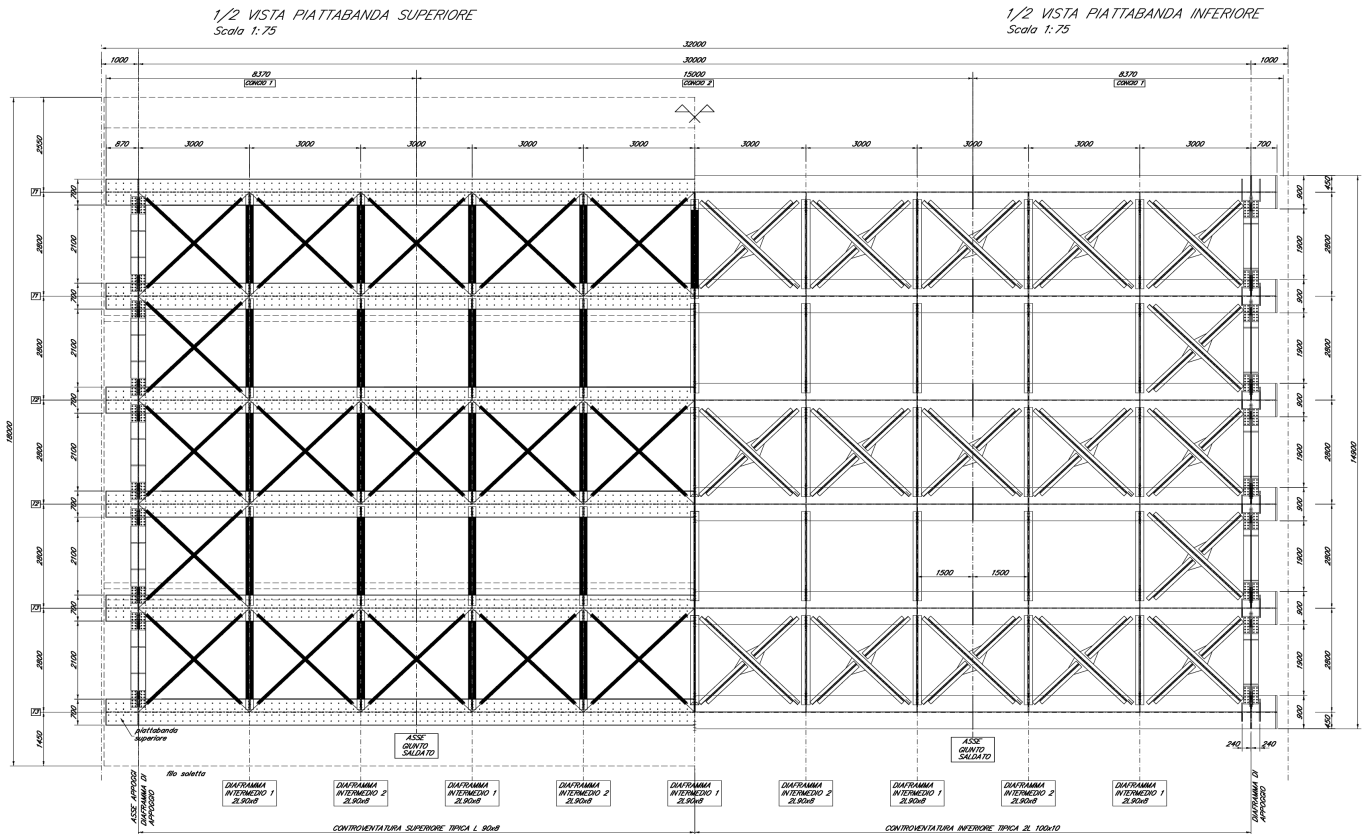


Figura 1 - Pianta impalcato da 32m

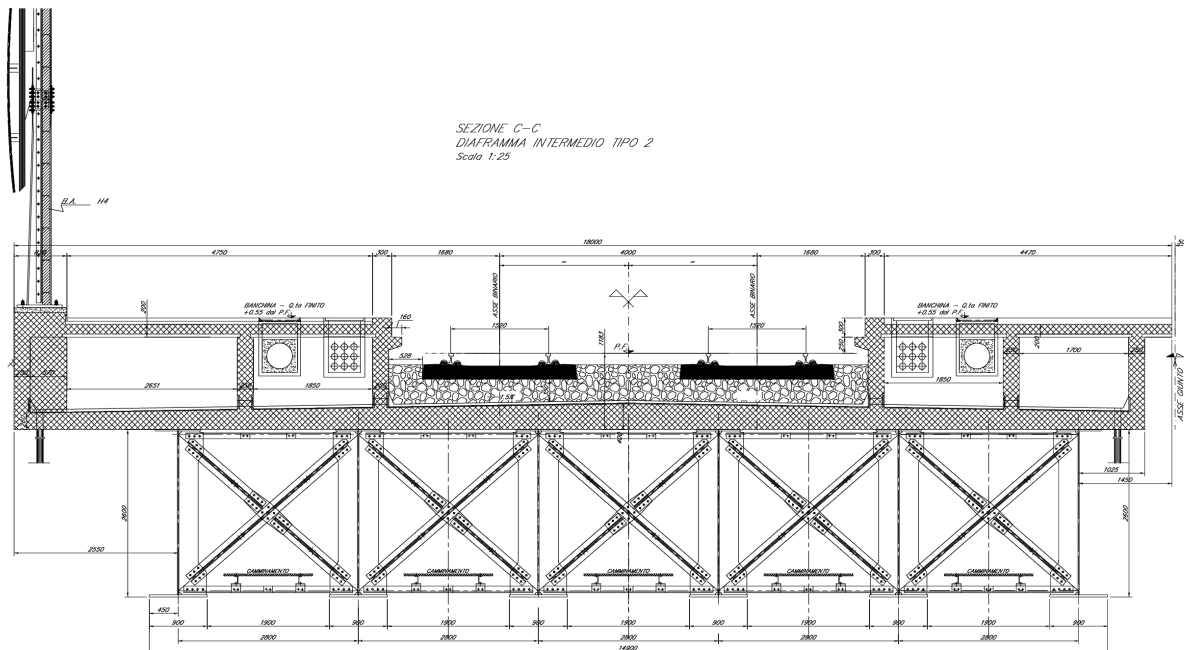


Figura 2 - Sezione trasversale impalcato da 32m

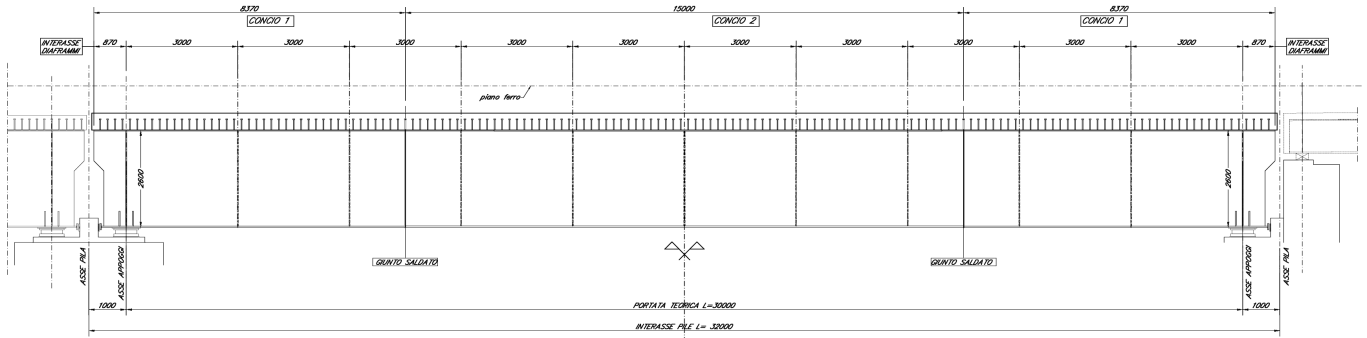
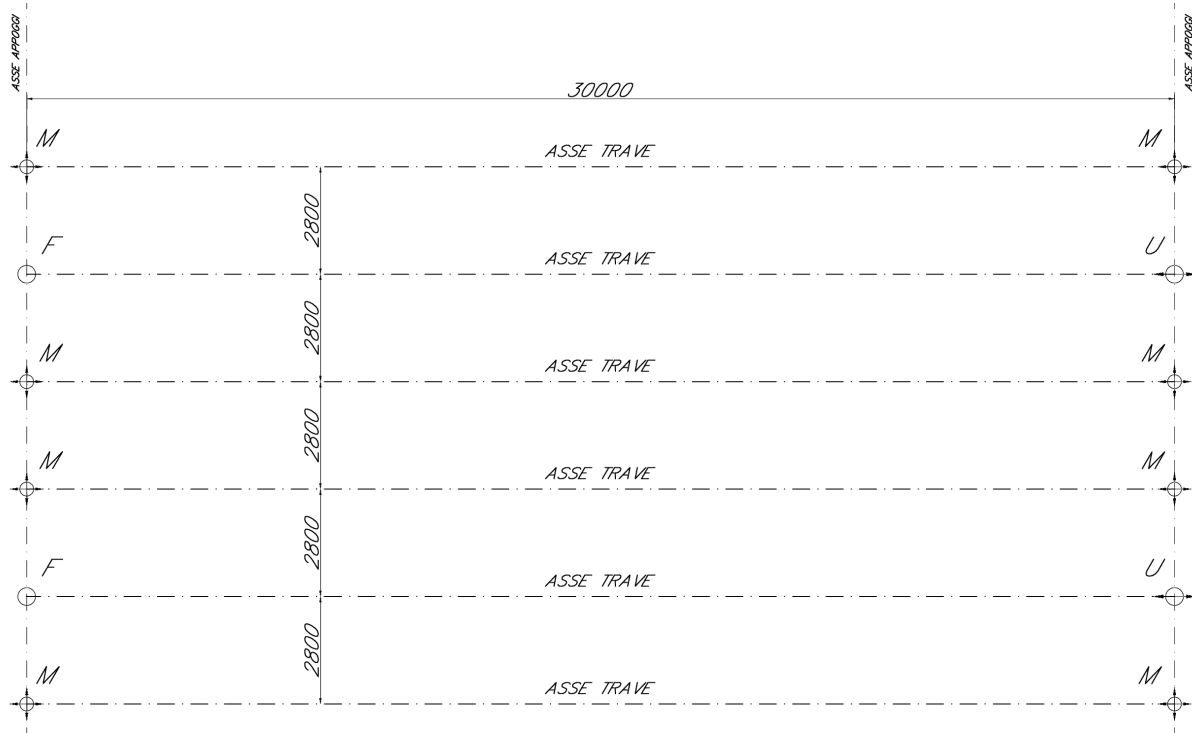





Figura 3 - Prospetto longitudinale impalcato da 32m

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 rigliezza variabile (F)	
Appoggio Multidirezionale (M)	
Appoggio Unidirezionale (U)	

APPARECCHI DI APPOGGIO IN ACCIAIO TEFLON, SFERICI, DIELETTICI

Figura 4 - Schema appoggi

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	PROGETTO DEFINITIVO					
Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	REV. A	FOGLIO 7 di 233

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.”



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	8 di 233

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.

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 $\gamma_{cc}=25 \text{ kN/m}^3$, 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

$$\Phi_3 = \frac{2.16}{\sqrt{L_\phi - 0.2}} + 0.73 = 1.14$$

essendo $L_\phi = 30 \text{ m}$, come indicato nella tabella 2.5.1.4.2.5.3-1 per il caso 5.1: Travi e solette semplicemente appoggiate $L_\phi = \text{luce nella direzione delle travi principali}$;

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 impalcati 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

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

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

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

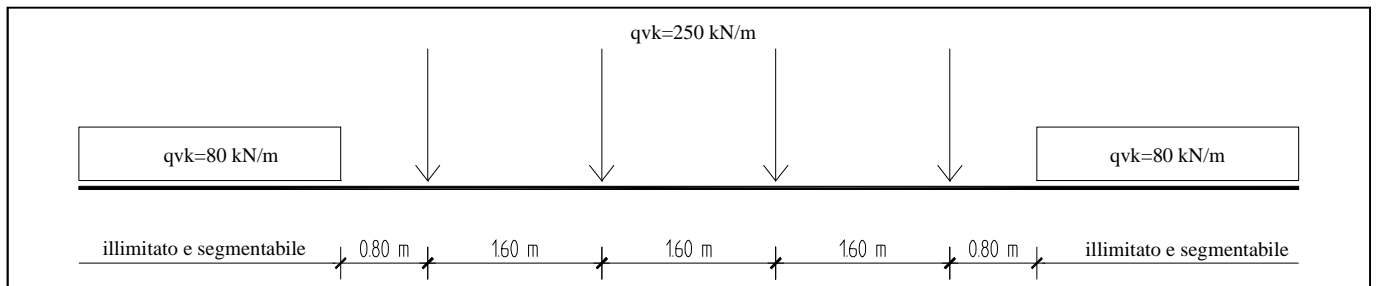


Figura 5 – Treno di carico LM71

- 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.

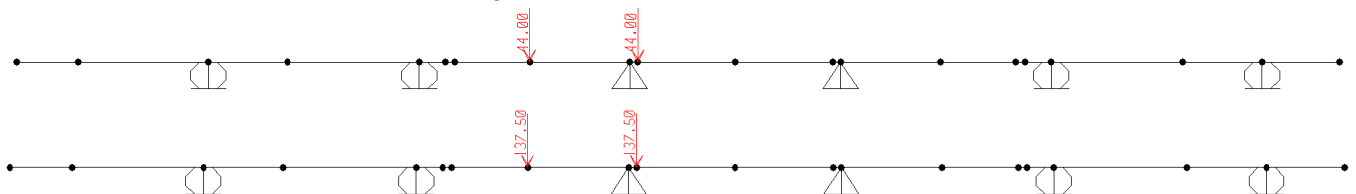


Figura 6 – Modello locale per carichi globali

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:

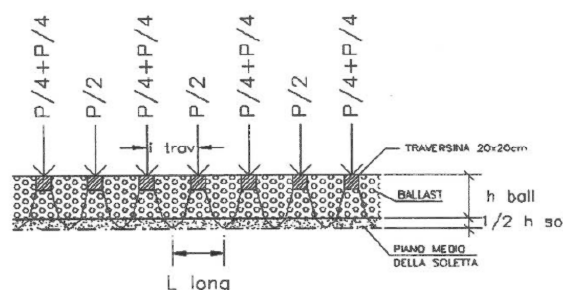


Figura 7 – Distribuzione carico concentrato su traversine

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:

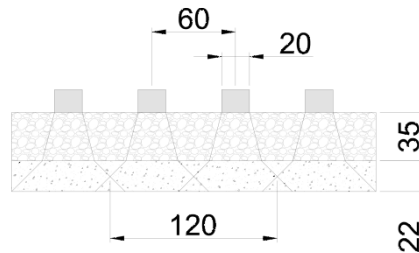


Figura 8 – Calcolo lunghezza di diffusione longitudinale

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

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

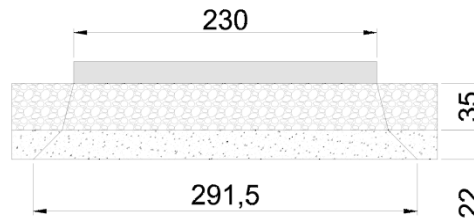


Figura 9 – Diffusione trasversale dei carichi

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

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

4.5.2 Treno SW/2

- Distribuzione longitudinale dei carichi

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

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

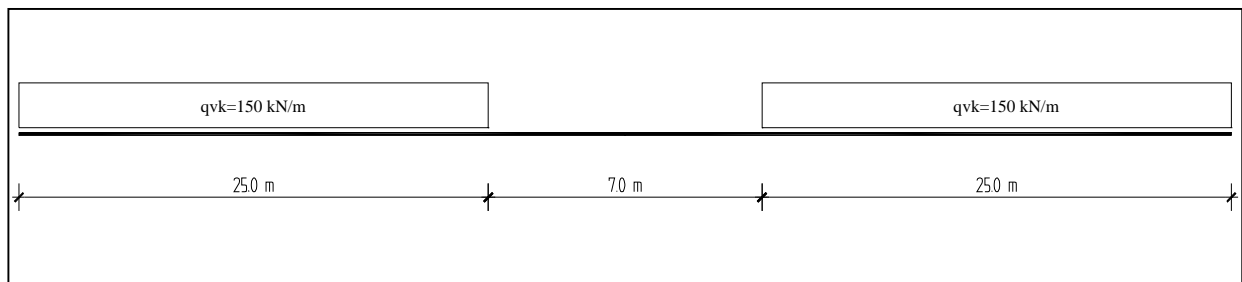


Figura 10 – Treno di carico SW/2

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	13 di 233

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

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	14 di 233

Relazione di calcolo

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:

$$Q_{avv_SW2_k} = 33 \text{ kN/m} \cdot 25 \text{ m} = 825 \text{ kN} < 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{fren_SW2_k} = 35 \text{ kN/m} \cdot 25 \text{ m} = 875 \text{ kN}$$

- Treno LM71 in avviamento:

$$Q_{avv_LM71_k} = 33 \text{ kN/m} \cdot 32 \text{ m} = 1056 \text{ kN} > 1000 \text{ kN}$$

$$Q_{fren_LM71_k} = 20 \text{ kN/m} \cdot 32 \text{ m} = 640 \text{ kN}$$

I valori caratteristici devono essere successivamente moltiplicati per il coefficiente di adattamento α 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 α 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:

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

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	PROGETTO DEFINITIVO					
Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	REV. A	FOGLIO 15 di 233

Nell'espressione precedente ϵ_{cd} rappresenta la deformazione per ritiro da essiccamento e ϵ_{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 α 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 (ϵ_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:

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	16 di 233

Relazione di calcolo

CALCOLO VELOCITA' DI RIFERIMENTO

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

CALCOLO PRESSIONE CINETICA

Classe di rugosità		D	
Categoria di esposizione		2	
	k _r	0.19	
	z ₀	0.05	m
	z _{min}	4.00	m
Coefficiente di topografia	c _t (z)	1	
	c _t (z _{min})	1	
Altezza da terra	z	17.75	< 200 m
Coefficiente dinamico	c _d	1.00	
Coefficiente di esposizione	c _e	2.73	
Rapporto superficie/parte piena	φ (>0)	1	
Coefficiente aerodinamico	c _p	1.4	
Pressione cinetica di picco sopravento	q_p(z)	1.96	kN/m²

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	17 di 233

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		μ		0.20	
Pressione di picco su seconda trave				0.39	kN/m ²
Coeff. di riduzione per terza trave		μ		0.04	
Pressione di picco su terza trave				0.08	kN/m ²
Coeff. di riduzione per quarta trave		μ		0.01	
Pressione di picco su quarta trave				0.02	kN/m ²
Coeff. di riduzione per quinta trave		μ		0.00	
Pressione di picco su quinta trave				0.00	kN/m ²
Coeff. di riduzione per sesta trave		μ		0.00	
Pressione di picco su sesta trave				0.00	kN/m ²
Pressione di picco su barriera sopravento				1.96	kN/m ²
Coeff. di riduzione per azione sul treno		μ		1.00	
Pressione di picco su treno				1.96	kN/m ²

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
Azione totale del vento a metro di struttura:	$q_{w,tot}$	27.74	kN/m
Torsione del vento a metro di struttura:	$m_{w,tot}$	74.54	kN m/m

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	18 di 233

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

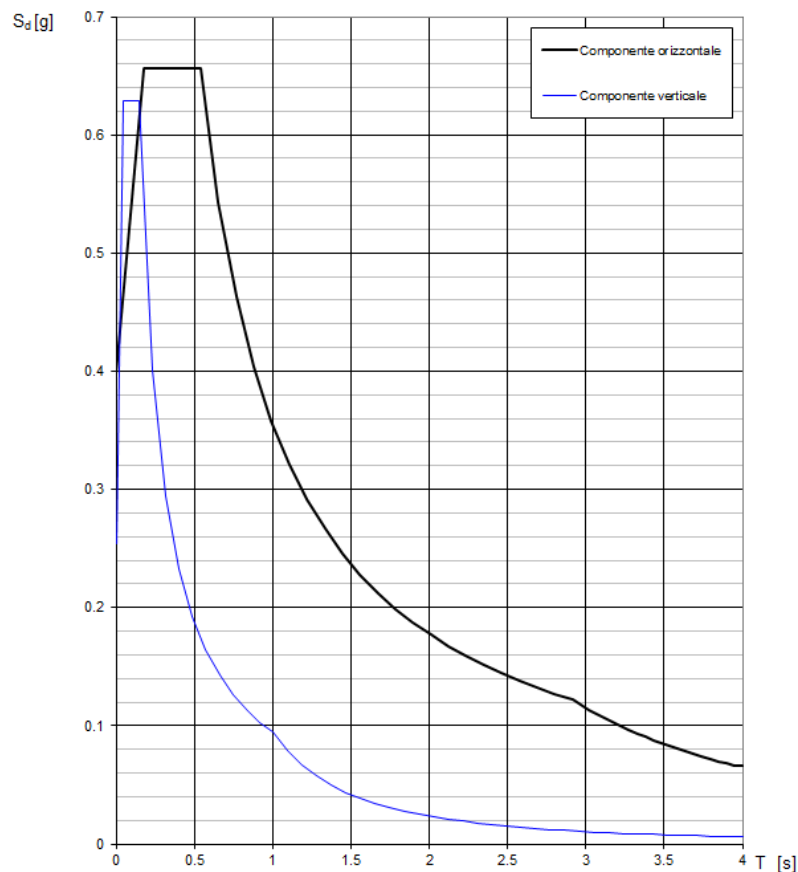


Figura 11: Grafici spettri di progetto

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	19 di 233

Relazione di calcolo

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.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO PROGETTO DEFINITIVO					
	Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	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 (Φ, α , 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:

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	21 di 233

- 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_d (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 γ e ψ sono riportati nelle tabelle seguenti:

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

		Coefficiente γ_F	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali ⁽¹⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾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	ψ_{0j}	ψ_{1j}	ψ_{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 ≤ 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 ≤ 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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	22 di 233

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
	Somma	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
Inviluppo	0					

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	23 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	24 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	25 di 233

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
					Inviluppo	SW2P_GR3
				Inviluppo	0	
				Inviluppo	LM71D_GR3	
		Inviluppo	Carico principale su binario dispari	Somma	Inviluppo	LM71D_GR3
					Inviluppo	SW2D_GR3
				Inviluppo	0	
				Inviluppo	LM71P_GR3	
Inviluppo	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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	26 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	27 di 233

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	-	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_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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	28 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	29 di 233

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	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
	0.80	-	Inviluppo	LM71serpPsx	Serpeggio LM71, bin. P, verso sx
				LM71serpPdx	Serpeggio LM71, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
	0.40	-	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_GR1_W	0.80	$\beta \cdot \phi_3$	Inviluppo	SW2P	SW2 su binario pari
				0	Nessun carico
	0.80	-	Inviluppo	SW2serpPsx	Serpeggio SW2, bin. P, verso sx
				SW2serpPdx	Serpeggio SW2, bin. P, verso dx
				0	Nessun carico
	0.40	-	Inviluppo	SW2avvP	Avviamento SW2, bin. P, direzione + e -
				SW2frenp	Frenatura SW2, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	30 di 233

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	-	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_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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	31 di 233

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
							Inviluppo	LM71Ddx
						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							
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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	32 di 233

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
				LM71avvP	Avviamento LM71, bin. P, direzione + e -
	1.00	-	Inviluppo	LM71frenP	Frenatura LM71, bin. P, direzione + e -
				0	Nessun carico
				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
				LM71avvD	Avviamento LM71, bin. D, direzione + e -
	1.00	-	Inviluppo	LM71frenD	Frenatura LM71, bin. D, direzione + e -
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico
				0	Nessun carico

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	33 di 233

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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	34 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	35 di 233

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					
	PROGETTO DEFINITIVO					
Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	REV. A	FOGLIO 36 di 233

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 (uno tipico da 35m più quello in esame) e delle due pile necessarie a sostenerli. La spalla riceve gli appoggi, lato fisso, dell'impalcato da 30m ed è modellata con vincoli esterni rigidi "restraints".

Le travi principali, i fusti delle pile ed i plinti, 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 lato mobile dell'impalcato in esame, e tutti quelli dell'altro 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 ulteriori 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.

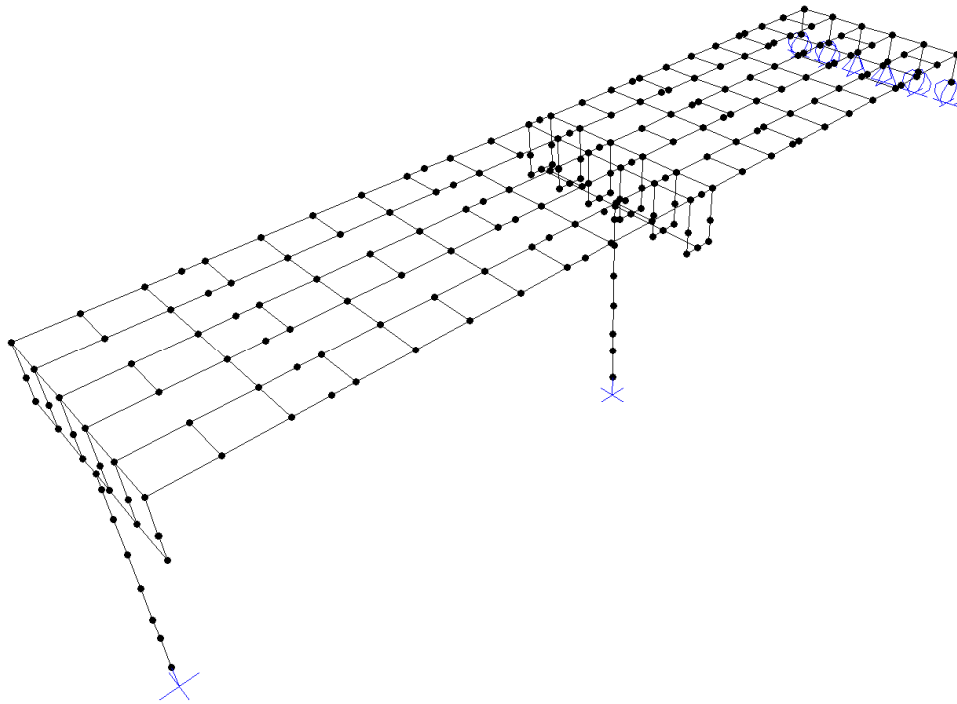


Figura 14 – Schema generale del modello di analisi della struttura

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.

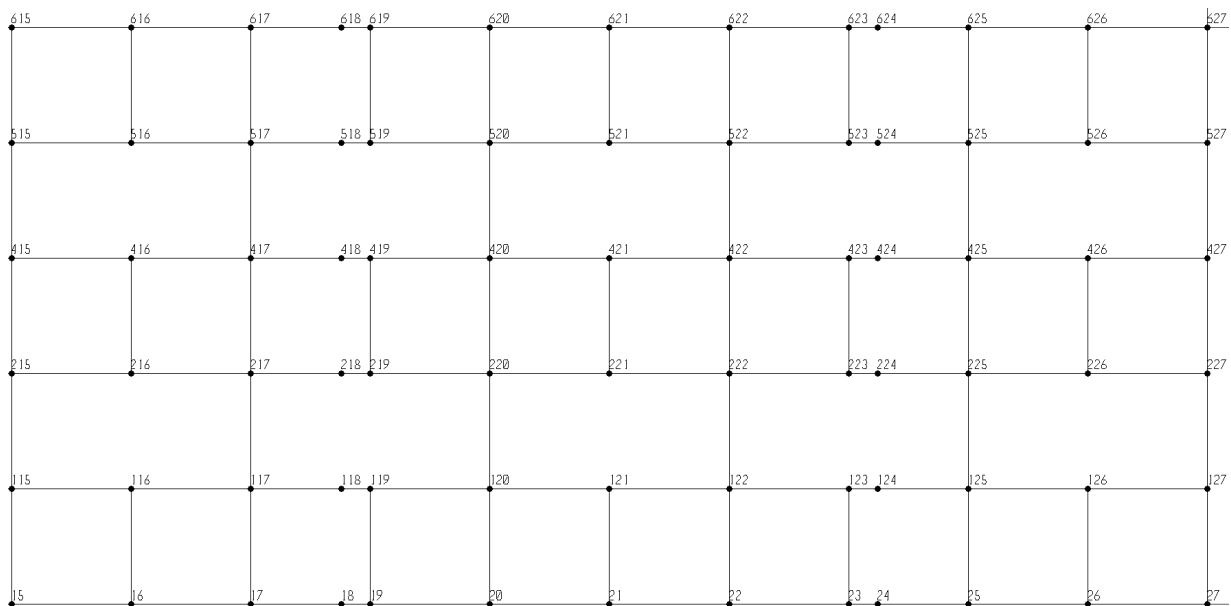


Figura 15 – Numerazione dei nodi dell'impalcato verificato

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	39 di 233

Relazione di calcolo

6.3 Elementi

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

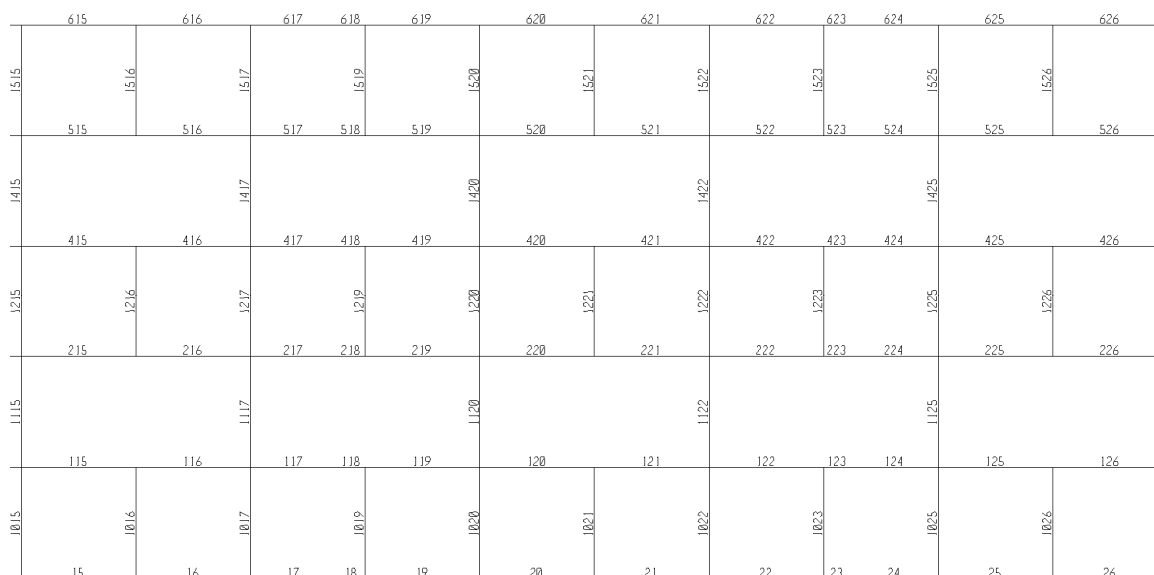



Figura 16 – Numerazione degli elementi dell'impalcato verificato

15	–	26	baricentro trave principale esterna lato binario dispari	filo 1
115	–	126	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 101
215	–	226	baricentro trave principale centrale lato binario dispari	filo 201
415	–	426	baricentro trave principale centrale lato binario pari	filo 401
515	–	526	baricentro trave principale interna lato binario dispari	filo 601
615	–	626	baricentro trave principale esterna lato binario pari	filo 601
1015	-	1027	diaframmi del cassone esterno lato binario dispari	
1215	-	1227	diaframmi del cassone centrale	
1515	-	1527	diaframmi del cassone esterno lato binario pari	
1115	–	1117 – 1120 – 1125 – 1127	diaframmi di collegamento tra i cassoni dispari-centrale	
1415	–	1417 – 1420 – 1425 – 1427	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					
	PROGETTO DEFINITIVO					
Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	REV. A	FOGLIO 40 di 233

6.4 Caratteristiche statiche di analisi

6.4.1 Travi principali

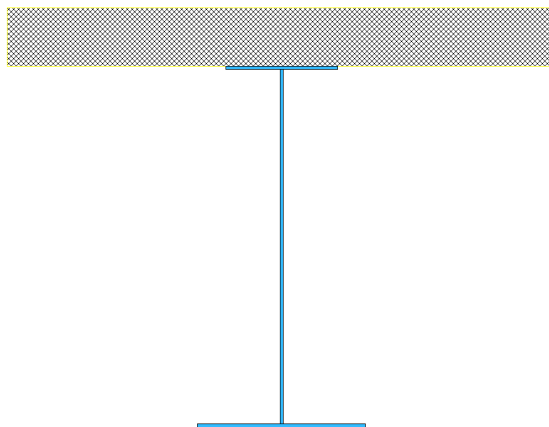


Figura 17 – Geometria generica della sezione mista acciaio-calcestruzzo

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

- A1 sezione della trave esterna nel concio di appoggio, binario dispari (el.: 15 – 17 ; 24 - 26)
- C1 sezione della trave esterna nel concio di campata, binario dispari (el.: 18 – 23)
- A2 sezione della trave interna nel concio di appoggio, binario dispari (el.: 115–117; 124–126)
- C2 sezione della trave interna nel concio di campata, binario dispari (el.: 118 – 123)
- A3 sezione delle travi centrali nei conci di appoggio (el.:215–217;224–226;415–417;424–426)
- C3 sezione delle travi centrali nei conci di campata (el.: 218 – 223 ; 418 – 423)
- A4 sezione della trave interna nel concio di appoggio, binario pari (el.: 515 – 517 ; 524 – 526)
- C4 sezione della trave interna nel concio di campata, binario pari (el.: 518 – 523)
- A5 sezione della trave esterna nel concio di appoggio, binario pari (el.: 615 – 617 ; 624 – 626)
- C5 sezione della trave esterna nel concio di campata, binario pari (el.: 618 – 623)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	41 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	42 di 233

Relazione di calcolo

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	43 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	44 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	45 di 233

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	46 di 233

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 torsorigido 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:

$$J_t = 4xA^2 / (\sum l_i/t_i) \quad \text{----> Sezioni a cassone}$$

$$J_t = (\sum l_i \times t_i \times t_i \times t_i) / 3 \quad \text{----> Sezioni aperte}$$

dove:

A = Area cellula torsio-rigida

l_i = lunghezza parete i-esima della cellula

t_i = spessore parete i-esima della cellula

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

$$t_{e1} = A_d \times E \times a \times (\sin(\alpha))^3 / (G \times b^2) \quad \text{----> Diagonali solo tese}$$

$$t_{e2} = 2 \times t_{el} \quad \text{----> Diagonali tese-compresse}$$

dove:

A_d = Area diagonali di controvento

a = passo maglia di controvento

b = larghezza maglia di controvento

E = modulo di elasticità

G = modulo di elasticità tangenziale

α = angolo tra travi principali e diagonali

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

$$t_{s2} = t_s / 17.970 \quad \text{----> Spessore equiv. di II Fase}$$

$$t_{s3} = t_s / 6.360 \quad \text{----> Spessore equiv. di III Fase}$$

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 ²)

$$J_t (\text{ fase 1 }) = 00002865505 \quad \text{cm}^4$$

$$J_t (\text{ fase 2 }) = 00015036522 \quad \text{cm}^4$$

$$J_t (\text{ fase 3 }) = 00015861736 \quad \text{cm}^4$$



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	47 di 233

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(cm²)

Jt (fase 1) = 00002821233 cm⁴
Jt (fase 2) = 00014986427 cm⁴
Jt (fase 3) = 00015809169 cm⁴

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	48 di 233


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 ²	27.80		
Briglia inferiore (2L100x10)				
b	cm	10.00		
t	cm	1.00		
A	cm ²	38.40		
Diagonali (2L90x8 a farfalla)				
b	cm	9.00		
t	cm	0.80		
A	cm ²	27.80		
RIGIDEZZE		FASE I	FASE II	FASE III+
A	cm ²	66.20	66.20	66.20
J_Y	cm ⁴	9.29E+07	8.22E+08	2.32E+09
J_X	cm ⁴	9.77E+05	9.77E+05	9.77E+05
A taglio_vert	cm ²	55.60	55.60	55.60
A taglio_oriz	cm ²	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 ²	702.40	702.40	702.40
J_Y	cm ⁴	9.29E+07	8.22E+08	2.32E+09
J_X	cm ⁴	5.90E+06	5.90E+06	5.90E+06
A taglio_vert	cm ²	510.40	510.40	510.40
A taglio_oriz	cm ²	192.00	683.19	1930.33

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO					
	PROGETTO DEFINITIVO					
Impalcati misti L= 32 m (6 travi) Relazione di calcolo	COMMESSA RS2S	LOTTO 02	CODIFICA D 09 CL	DOCUMENTO VI 05 07 003	REV. A	FOGLIO 49 di 233

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.

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	50 di 233

Relazione di calcolo

Momento flettente M22

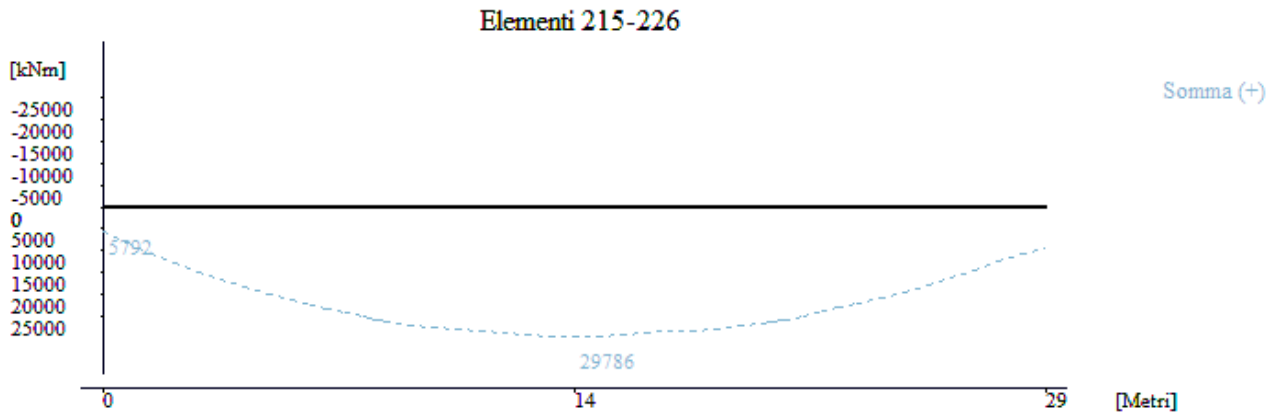


Figura 18 – Diagramma del momento flettente (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)

Taglio V3

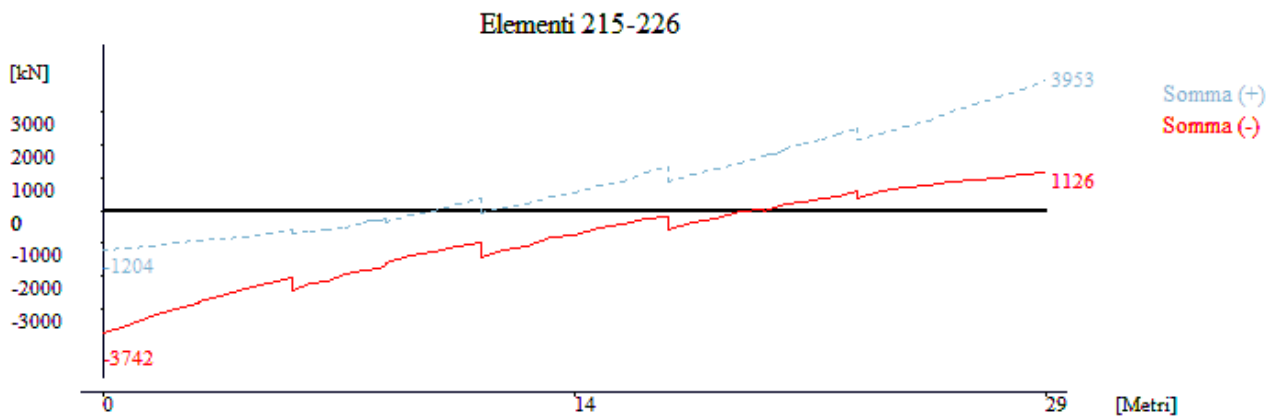


Figura 19 – Diagramma del taglio (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)

Sforzo normale N

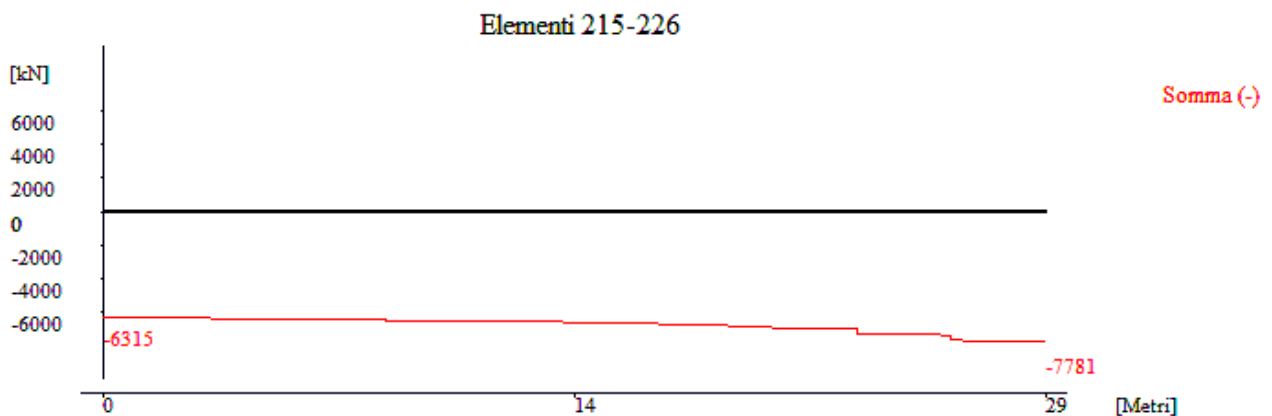


Figura 20 – Diagramma dello sforzo normale (combinazione più gravosa, trave maggiormente sollecitata)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	51 di 233

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 :15 16 17 24 25 26

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-411 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 17 asc x=	220.00	Sigma Inf Min =	-247 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Max =	205 <	39130 N/cm ² Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Min =	-10332 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Max =	254 <	39130 N/cm ² Verificato!	WV3b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Min =	-8553 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

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

Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.76 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	0.75 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-17.19 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-16.90 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	0.75 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	19.24 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-16.90 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-0.38 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 26 asc x=	217.50	Tau Sup Max =	6.32 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 15 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	5.88 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	17.79 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Id. Inf =	19.64 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 26 asc x=	290.00	Tau Med =	7.53 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

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

Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	19.24 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 24 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	19.66 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-0.38 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 15 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-0.39 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-clS:

Asta 26 asc x=	217.50	Scorrim. max =	956.78 kN/m	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
----------------	--------	----------------	-------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	52 di 233

SEZIONE :C1

Aste :18 19 20 21 22 23

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 18 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -162 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 18 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -113 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -484 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+))
Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -294 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+))

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

Asta 21 asc x= 72.50	Sigma Min = -10862 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+))
----------------------	--	---------------------------------------

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

Asta 21 asc x= 72.50	Sigma Min = -8950 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+))
----------------------	---	---------------------------------------

Gap di 2 cm

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

Asta 18 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -7.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 18 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -6.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 21 asc x= 72.50	Sigma Sup Min = -19.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 21 asc x= 72.50	Sigma Inf Min = -19.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 18 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -6.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Inf Max = 21.11 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 21 asc x= 72.50	Sigma Sup Min = -19.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 23 asc x= 70.00	Sigma Inf Min = 8.09 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 23 asc x= 70.00	Tau Sup Max = 3.16 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 23 asc x= 70.00	Tau Inf Max = 2.43 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 21 asc x= 0.00	Sigma Id. Sup = 19.08 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Id. Inf = 21.13 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 23 asc x= 70.00	Tau Med = 3.56 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))

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

Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 21.11 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 20 asc x= 290.00	Sigma Inf Max = 21.66 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 23 asc x= 70.00	Sigma Sup Min = 8.09 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 23 asc x= 70.00	Sigma Inf Min = 8.29 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 23 asc x= 70.00	Scorrim. max = 497.80 kN/m	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+))
----------------------	----------------------------	---------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	53 di 233

SEZIONE :A2

Aste :115 116 117 124 125 126

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 115 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -1 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 115 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -478 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 117 asc x= 220.00	Sigma Inf Min = -273 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Max = 250 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1Tb :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Min = -10557 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Max = 332 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1Tb :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 117 asc x= 220.00	Sigma Min = -8577 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

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

Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Inf Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -16.67 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -16.41 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 17.47 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -16.41 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -0.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 126 asc x= 217.50	Tau Sup Max = 5.56 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 126 asc x= 290.00	Tau Inf Max = 4.77 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Id. Sup = 17.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 17.92 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 126 asc x= 290.00	Tau Med = 6.36 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

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

Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 17.47 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 124 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 17.87 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -0.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 126 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -0.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 126 asc x= 217.50	Scorrim. max = 837.37 kN/m	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------------------------	----------------------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	54 di 233

SEZIONE :C2

Aste :118 119 120 121 122 123

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 118 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -125 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 118 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -87 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -592 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -350 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Min = -11649 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
----------------------	--	-------------------------------------

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

Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Min = -9446 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
----------------------	---	-------------------------------------

Gap di 2 cm

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

Asta 118 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -5.99 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 118 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -5.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 120 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -19.38 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 120 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -19.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 118 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -5.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 19.54 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 120 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -19.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 123 asc x= 70.00	Sigma Inf Min = 6.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 123 asc x= 70.00	Tau Sup Max = 3.36 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 123 asc x= 70.00	Tau Inf Max = 2.62 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 120 asc x= 290.00	Sigma Id. Sup = 19.12 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 19.56 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 123 asc x= 70.00	Tau Med = 3.80 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

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

Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 19.54 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 121 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 20.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 123 asc x= 70.00	Sigma Sup Min = 6.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 123 asc x= 70.00	Sigma Inf Min = 6.32 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 118 asc x= 52.50	Scorrim. max = -517.29 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
-----------------------	-----------------------------	--------------------------------------

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	55 di 233

SEZIONE :A3

Aste :215 216 217 224 225 226 415 416 417 424 425 426

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 215 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 215 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -587 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Inf Min = -291 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Max = 6770 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Min = -10804 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Max = 5435 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Min = -8281 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

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

Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 6.04 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Inf Max = 5.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Sup Min = -16.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Inf Min = -15.79 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 5.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 19.85 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Sup Min = -15.79 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -6.73 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 226 asc x= 217.50	Tau Sup Max = 6.78 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 226 asc x= 290.00	Tau Inf Max = 6.34 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 217 asc x= 220.00	Sigma Id. Sup = 16.67 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 20.10 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 226 asc x= 290.00	Tau Med = 8.00 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

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

Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 19.85 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 224 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 20.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -6.73 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 226 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -6.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 226 asc x= 217.50	Scorrim. max = 1080.19 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------------------------	-----------------------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	56 di 233

SEZIONE :C3

Aste :218 219 220 221 222 223 418 419 420 421 422 423

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 418 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	-105 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 418 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	-69 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-677 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-356 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Min	= -11622 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
-----------------	------	-----------	------------	-------------------------------------	-------------------------------------

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

Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Min	= -8923 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
-----------------	------	-----------	-----------	-------------------------------------	-------------------------------------

Gap di 2 cm

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

Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Sup Max =	-4.93 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Inf Max =	-4.85 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-18.40 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-18.09 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Sup Max =	-4.85 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 220 asc x=	290.00	Sigma Inf Max =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-18.09 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Inf Min =	5.03 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 223 asc x=	70.00	Tau Sup Max =	3.43 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 223 asc x=	70.00	Tau Inf Max =	2.55 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 221 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	18.09 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 220 asc x=	290.00	Sigma Id. Inf =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 223 asc x=	70.00	Tau Med =	3.81 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

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

Asta 220 asc x=	290.00	Sigma Sup Max =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 220 asc x=	290.00	Sigma Inf Max =	21.76 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Sup Min =	5.03 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 423 asc x=	70.00	Sigma Inf Min =	5.16 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-clS:

Asta 223 asc x=	70.00	Scorrim. max =	554.52 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
-----------------	-------	----------------	-------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	57 di 233

SEZIONE :A4

Aste :515 516 517 524 525 526

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 515 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 515 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -451 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 517 asc x= 220.00	Sigma Inf Min = -252 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 526 asc x= 290.00	Sigma Max = 265 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Min = -10155 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 526 asc x= 290.00	Sigma Max = 347 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Min = -8256 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

Gap di 2 cm

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

Asta 526 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 526 asc x= 290.00	Sigma Inf Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -15.52 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -15.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 526 asc x= 290.00	Sigma Sup Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1Ta :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 16.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -15.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 515 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -0.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 526 asc x= 217.50	Tau Sup Max = 5.06 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 526 asc x= 290.00	Tau Inf Max = 4.73 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Id. Sup = 15.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 16.61 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 526 asc x= 290.00	Tau Med = 5.98 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

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

Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 16.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 524 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 16.72 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 515 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -0.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 515 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -0.29 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 526 asc x= 217.50	Scorrim. max = 776.41 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
------------------------	----------------------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	58 di 233

SEZIONE :C4

Aste :518 519 520 521 522 523

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 518 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	-101 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 518 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	-70 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Sup Min =	-549 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Inf Min =	-319 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)

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

Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Min	= -10955 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
-----------------	-------	-----------	------------	-------------------------------------	-------------------------------------

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

Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Min	= -8896 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
-----------------	-------	-----------	-----------	-------------------------------------	-------------------------------------

Gap di 2 cm

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

Asta 518 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	-4.99 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 518 asc x=	0.00	Sigma Inf Max =	-4.91 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 521 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-17.69 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 521 asc x=	0.00	Sigma Inf Min =	-17.41 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 518 asc x=	0.00	Sigma Sup Max =	-4.91 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Inf Max =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 521 asc x=	0.00	Sigma Sup Min =	-17.41 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 523 asc x=	70.00	Sigma Inf Min =	5.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 518 asc x=	0.00	Tau Sup Max =	2.62 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 518 asc x=	0.00	Tau Inf Max =	2.03 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 521 asc x=	0.00	Sigma Id. Sup =	17.42 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Id. Inf =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 518 asc x=	0.00	Tau Med	= 2.98 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)

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

Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Sup Max =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 521 asc x=	72.50	Sigma Inf Max =	18.35 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 523 asc x=	70.00	Sigma Sup Min =	5.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 523 asc x=	70.00	Sigma Inf Min =	5.29 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 518 asc x=	0.00	Scorrim. max =	-410.28 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
-----------------	------	----------------	--------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	59 di 233

SEZIONE :A5

Aste :615 616 617 624 625 626

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 617 asc x= 220.00	Sigma Sup Min = -409 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 617 asc x= 220.00	Sigma Inf Min = -291 < 1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

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

Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Max = 227 < 39130 N/cm ² Verificato!	W1b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Min = -10766 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))

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

Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Max = 296 < 39130 N/cm ² Verificato!	W1b :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 617 asc x= 220.00	Sigma Min = -9372 < 39130 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)

Gap di 2 cm

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

Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 0.91 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 0.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -16.24 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -16.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm

Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 0.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	WV3a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 13.56 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -16.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -0.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 615 asc x= 72.50	Tau Sup Max = 3.86 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 615 asc x= 0.00	Tau Inf Max = 3.74 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Id. Sup = 16.48 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 13.87 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 615 asc x= 0.00	Tau Med = 4.65 < 19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

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

Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 13.56 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 624 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 13.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+))
Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = -0.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 615 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = -0.16 < 33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 615 asc x= 72.50	Scorrim. max = -532.42 kN/m	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
-----------------------	-----------------------------	--------------------------------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	60 di 233

SEZIONE :C5

Aste :618 619 620 621 622 623

ELEMENTI COSTITUTIVI :

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

Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -109 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -81 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (-)
Asta 619 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -490 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 619 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -350 <	1740 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

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

Asta 620 asc x= 290.00	Sigma Min = -11397 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
------------------------	----------------------	-------------------------------------	-------------------------------------

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

Asta 619 asc x= 290.00	Sigma Min = -9881 <	39130 N/cm ² Verificato!	GR1V3a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (-)
------------------------	---------------------	-------------------------------------	---

Gap di 2 cm

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

Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -4.86 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = -4.78 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 620 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -18.39 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 620 asc x= 290.00	Sigma Inf Min = -18.13 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm

Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = -4.78 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 621 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 620 asc x= 290.00	Sigma Sup Min = -18.13 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 5.05 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 618 asc x= 0.00	Tau Sup Max = 2.25 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 618 asc x= 0.00	Tau Inf Max = 1.83 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Ritiro Fase3 (+)
Asta 620 asc x= 290.00	Sigma Id. Sup = 18.14 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 621 asc x= 0.00	Sigma Id. Inf = 15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 618 asc x= 0.00	Tau Med = 2.59 <	19.52 kN/cm ² Verificato!	GR1M2a:Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)

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

Asta 621 asc x= 0.00	Sigma Sup Max = 15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 621 asc x= 0.00	Sigma Inf Max = 15.48 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	GR1M2b:Fasel Fase2 Ritiro Termica Fase3 (+)
Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Sup Min = 5.05 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)
Asta 618 asc x= 0.00	Sigma Inf Min = 5.19 <	33.81 kN/cm ² Verificato!	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (-)

Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Scorrimento Acciaio-cls:

Asta 618 asc x= 0.00	Scorrim. max = -328.96 kN/m	WM2a :Fasel Fase2 Termica Fase3 (+)
----------------------	-----------------------------	-------------------------------------

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	61 di 233

6.6.2.2 Esteso delle verifiche più significative

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 GR1V3a:Fase1|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 15 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:32/33/1/4/28/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMDG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	0.0	-2.9	-4908.9	32.6	-4879.2	
MOMENTO (kNm)	-3888.0	-9027.5	497160.2	-160.1	484084.6	
MOMENTO torcente(kNm)	7384.3	69263.7	-4272.0	-78094.4	-5718.4	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-957.5	-1633.0	-32.6	-626.9	-3249.9	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-247.4	-15.3	-278.9	-567.9	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.2	-124.1	-7.7	-140.0	-285.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	-983.8	-1880.3	-47.8	-905.9	-3817.9	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMDG. (cm ²)	920	975	1685	975		
Jx OMDG. (cm ⁴)	9260351	10686713	20936432	10686713		
BARIC. da lembo inf. (cm)	112.20	121.56	187.86	121.56		
ASSE N da lembo inf. (cm)	112.20	125.03	65.17	-2108.43		
Ss anima(cm ³)	20553	27856	79568	27856		
Si anima(cm ³)	29888	32416	50316	32416		
WS cls. (cm ³)	50382	61263	193599	61263		
WS acc. (cm ³)	62653	77193	290205	77193		
Wi acc. (cm ³)	82538	87914	111449	87914		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-835104	-1518252	-295563		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.06	0.11	-4.63	0.04	-4.41	
38.00	0.06	0.11	-4.58	0.04	-4.37	
293.00	-0.05	-0.10	1.48	0.03	1.36	
296.00	-0.05	-0.11	1.55	0.03	1.43	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	137.67	-5291.44	35.90	-5117.86	
30.00	0.00	119.09	-4769.02	35.57	-4614.36	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	1.09	2.45	0.09	1.18	4.81	σi= 9.41
293.00	1.59	2.85	0.06	1.37	5.87	σi= 10.26
TAU MED (kN/cm ²)	-1.93	-3.69	-0.09	-1.78	-7.49	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-151.57	-15.90	-73.02	-240.48	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	62 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -411 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 24 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[-.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[-.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx} CC:32/34/1/26/37/1/1

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) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-19.6	-21.3	-1391.8	121.2	-1311.6	
MOMENTO (kNm)	534300.3	830920.0	86226.6	444936.5	1896383.5	
MOMENTO torcente(kNm)	-6612.7	-57782.3	260.3	55153.5	-8981.2	
TAGLIO Car.Vert (kN)	393.6	511.1	2.0	449.6	1356.3	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.4	0.9	197.0	427.9	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.9	103.6	0.5	98.8	214.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	417.2	717.5	2.9	646.6	1784.2	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	920	1685	2980	2980		
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20936432	27144458	27144458		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	187.86	227.47	227.47		
ASSE N da lembo inf.(cm)	111.83	187.54	80.44	229.95		
Ss anima(cm ³)	20553	79568	110465	110465		
Si anima(cm ³)	29888	50316	61011	61011		
WS cls. (cm ³)	50382	193599	396087	396087		
WS acc. (cm ³)	62653	290205	834405	834405		
Wi acc. (cm ³)	82538	111449	119333	119333		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1518252	-708489	-708489		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-239.55	-0.97	-170.23	-410.75	
34.00	0.00	-164.46	0.00	-82.60	-247.06	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-8.55	-2.88	-0.57	-0.49	-12.49	
38.00	-8.43	-2.80	-0.56	-0.46	-12.25	
293.00	6.28	7.32	0.25	3.72	17.57	
296.00	6.45	7.44	0.26	3.77	17.92	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3987.14	19.23	-951.53	-4919.43	
30.00	0.00	-3114.01	89.12	-590.92	-3615.81	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.46	1.36	0.01	1.32	3.15	σi= 13.41
293.00	0.67	0.86	0.00	0.73	2.27	σi= 18.00
TAU MED (kN/cm ²)	0.82	1.41	0.01	1.27	3.50	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	238.54	1.15	252.62	492.30	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	63 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 375 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -247 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 17 ascissa x = 220.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpDdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx} CC:32/33/1/4/30/1/1

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
 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)	-4.8	-8.8	-4908.3	88.7	-4833.1	
MOMENTO (kNm)	531711.2	825962.9	518615.8	444527.1	2320817.0	
MOMENTO torcente(kNm)	5867.4	51044.2	-2570.3	-57704.0	-3362.8	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-396.6	-518.4	-19.1	-449.3	-1383.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-21.0	-182.3	-9.2	-206.1	-418.5	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-10.5	-91.5	-4.6	-103.4	-210.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	-417.5	-700.7	-28.3	-655.4	-1802.0	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	920	1685	1685	2980		
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20936432	20936432	27144458		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	187.86	187.86	227.47		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.11	187.72	70.26	229.29		
Ss anima(cm ³)	20553	79568	79568	110465		
Si anima(cm ³)	29888	50316	50316	61011		
WS cls. (cm ³)	50382	193599	193599	396087		
WS acc. (cm ³)	62653	290205	290205	834405		
Wi acc. (cm ³)	82538	111449	111449	119333		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1518252	-1518252	-708489		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-237.71	0.00	-171.78	-409.49	
34.00	0.00	-163.06	0.00	-84.23	-247.30	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-8.49	-2.85	-4.70	-0.50	-16.55	
38.00	-8.38	-2.77	-4.65	-0.47	-16.27	
293.00	6.26	7.29	1.67	3.71	18.92	
296.00	6.44	7.41	1.74	3.75	19.34	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3955.97	-5393.70	-961.51	-10311.17	
30.00	0.00	-3088.05	-4848.74	-601.23	-8538.01	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.46	1.33	0.05	1.33	3.18	σi= 17.18
293.00	0.67	0.84	0.03	0.74	2.29	σi= 19.33
TAU MED (kN/cm ²)	-0.82	-1.37	-0.06	-1.29	-3.53	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-232.97	-9.42	-256.06	-498.45	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	64 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 205 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 254 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 15 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

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

CC:1/1

Termica : [-1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 : [1.16]*{[1.12]*IM71PcbM01+IM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{VENTOSx} CC:32/33/1/4/28/1/1

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	-2.9	-1392.0	38.4	-1356.5
MOMENTO (kNm)	-3888.0	-9027.5	84000.0	-276.4	70808.1
MOMENTO torcente(kNm)	7384.3	69263.7	-427.1	-60509.1	15711.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-957.5	-1633.0	-3.3	-537.6	-3131.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-247.4	-1.5	-216.1	-491.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.2	-124.1	-0.8	-108.4	-246.6
TAGLIO Equivalente(kN)	-983.8	-1880.3	-4.9	-753.7	-3622.7
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	920	975	2980	975	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10686713	27144458	10686713	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	121.56	227.47	121.56	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	125.03	76.53	-1399.45	
Ss anima(cm3)	20553	27856	110465	27856	
Si anima(cm3)	29888	32416	61011	32416	
WS cls. (cm3)	50382	61263	396087	61263	
WS acc. (cm3)	62653	77193	834405	77193	
Wi acc. (cm3)	82538	87914	119333	87914	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-835104	-708489	-295563	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.10
34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	0.06	0.11	-0.57	0.04	-0.35
38.00	0.06	0.11	-0.56	0.04	-0.35
293.00	-0.05	-0.10	0.23	0.04	0.11
296.00	-0.05	-0.11	0.24	0.04	0.12
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	137.67	24.15	43.65	205.47
30.00	0.00	119.09	92.23	43.08	254.40

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	1.09	2.45	0.01	0.98	4.53	σi= 7.86
293.00	1.59	2.85	0.01	1.14	5.59	σi= 9.68
TAU MED (kN/cm ²)	-1.93	-3.69	-0.01	-1.48	-7.10	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-151.57	-1.90	-60.75	-214.22	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	65 di 233

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -10332 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 18 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -8553 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 24 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*LM71PdM01+LM71serpPdM01+[.5]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:32/34/1/26/37/1/1

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)	-19.6	-21.3	-4907.0	121.2	-4826.7
MOMENTO (kNm)	534300.3	830920.0	518713.2	444936.5	2328870.1
MOMENTO torcente(kNm)	-6612.7	-57782.3	2546.2	55153.5	-6695.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	393.6	511.1	19.1	449.6	1373.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.4	9.1	197.0	436.1
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.9	103.6	4.6	98.8	218.8
TAGLIO Equivalente(kN)	417.2	717.5	28.2	646.6	1809.4
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)	111.83	187.54	70.31	229.95	
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 ²]					
0.00	0.00	-239.55	0.00	-170.23	-409.78
34.00	0.00	-164.46	0.00	-82.60	-247.06
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-8.55	-2.88	-4.70	-0.49	-16.62
38.00	-8.43	-2.80	-4.65	-0.46	-16.34
293.00	6.28	7.32	1.67	3.72	18.99
296.00	6.45	7.44	1.74	3.77	19.41
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-3987.14	-5393.39	-951.53	-10332.06
30.00	0.00	-3114.01	-4848.33	-590.92	-8553.25

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.46	1.36	0.05	1.32	3.20	σi= 17.25
293.00	0.67	0.86	0.03	0.73	2.30	σi= 19.40
TAU MED (kN/cm ²)	0.82	1.41	0.06	1.27	3.55	
Scorrimento Acc-cls (kN/m)	0.00	238.54	9.38	252.62	500.53	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	66 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Sup Max = 0.76 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Inf Max = 0.75 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Sigma Sup Max = 0.75 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 15 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2sempPbxM01+[.5]*{SW2avvP}+[1.12]*LM71DdxV01+LM71sempDdxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENTOsx} CC:3/1/1/25/1/1/1

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
 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	-2.9	1392.0	9.9	1399.0	
MOMENTO (kNm)	-3888.0	-9064.2	-84000.0	-285.3	-97237.5	
MOMENTO torcente(kNm)	7384.3	80075.4	427.1	-54375.0	33511.8	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-957.5	-1558.0	3.3	-407.4	-2919.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-286.0	1.5	-194.2	-505.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.2	-143.5	0.8	-97.4	-253.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-983.8	-1843.9	4.9	-601.6	-3424.5	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMOG. (cm2)	920	975	2980	975		
Jx OMOG. (cm4)	9260351	10686713	27144458	10686713		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	121.56	227.47	121.56		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.20	125.01	76.53	-259.73		
Ss anima(cm3)	20553	27856	110465	27856		
Si anima(cm3)	29888	32416	61011	32416		
WS cls. (cm3)	50382	61263	396087	61263		
WS acc. (cm3)	62653	77193	834405	77193		
Wi acc. (cm3)	82538	87914	119333	87914		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-835104	-708489	-295563		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
34.00	0.00	0.00	-16.45	0.00	-16.45	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.06	0.11	0.57	0.01	0.76	
38.00	0.06	0.11	0.56	0.01	0.75	
293.00	-0.05	-0.10	-0.23	0.01	-0.37	
296.00	-0.05	-0.11	-0.24	0.01	-0.38	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	138.24	-24.15	14.62	128.71	
30.00	0.00	119.58	-92.23	14.03	41.39	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	1.09	2.40	0.01	0.78	4.29	σi= 7.47
293.00	1.59	2.80	0.01	0.91	5.30	σi= 9.19
TAU MED (kN/cm ²)	-1.93	-3.62	0.01	-1.18	-6.71	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-148.63	1.90	-48.49	-195.23	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	67 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -17.19 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -16.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Max = 19.24 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Min = -16.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Sup = 17.79 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Inf = 19.64 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Max = 19.24 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Max = 19.66 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 24 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOcx} CC:32/34/1/26/37/1/1

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
 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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-19.6	-21.3	-4907.0	-1391.8	121.2	-6218.6
MOMENTO (kNm)	534300.3	830920.0	518713.2	86226.6	444936.5	2415096.7
MOMENTO torcente(kNm)	-6612.7	-57782.3	2546.2	260.3	55153.5	-6435.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	393.6	511.1	19.1	2.0	449.6	1375.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.4	9.1	0.9	197.0	437.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	11.9	103.6	4.6	0.5	98.8	219.3
TAGLIO Equivalente(kN)	417.2	717.5	28.2	2.9	646.6	1812.4
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					

AREA OMG. (cm ²)	920	1685	1685	2980	2980	
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	111.83	187.54	70.31	80.44	229.95	
Ss anima (cm ³)	20553	79568	79568	110465	110465	
Si anima (cm ³)	29888	50316	50316	61011	61011	
WS cls. (cm ³)	50382	193599	193599	396087	396087	
WS acc. (cm ³)	62653	290205	290205	834405	834405	
Wi acc. (cm ³)	82538	111449	111449	119333	119333	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1518252	-1518252	-708489	-708489	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-239.55	0.00	-0.97	-170.23	-410.75
34.00	0.00	-164.46	0.00	0.00	-82.60	-247.06
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-8.55	-2.88	-4.70	-0.57	-0.49	-17.19
38.00	-8.43	-2.80	-4.65	-0.56	-0.46	-16.90
293.00	6.28	7.32	1.67	0.25	3.72	19.24
296.00	6.45	7.44	1.74	0.26	3.77	19.66
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3987.14	-5393.39	19.23	-951.53	-10312.83
30.00	0.00	-3114.01	-4848.33	89.12	-590.92	-8464.13

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.46	1.36	0.05	0.01	1.32	3.20	σi= 17.79
293.00	0.67	0.86	0.03	0.00	0.73	2.30	σi= 19.64
TAU MED (kN/cm ²)	0.82	1.41	0.06	0.01	1.27	3.55	
Scorrimento Acc-Clis (kN/m)	0.00	238.54	9.38	1.15	252.62	501.68	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	68 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2550 mm	: Sigma Inf Min =	-0.38 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Sup Min =	-0.38 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Inf Min =	-0.39 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 8 GR1Ta :Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 15 ascissa x = 0.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPssM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDssM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:1/30/1/1/34/1/1

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
 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	-2.9	1392.0	-7.2	1381.9	
MOMENTO (kNm)	-3888.0	-9064.2	-84000.0	-171.2	-97123.3	
MOMENTO torcente(kNm)	7384.3	80075.4	427.1	6076.1	93962.9	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-957.5	-1558.0	3.3	-31.6	-2543.7	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-286.0	1.5	-21.7	-332.5	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.2	-143.5	0.8	-10.9	-166.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	-983.8	-1843.9	4.9	-53.3	-2876.2	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	920	975	2980	2980		
Jx OMG. (cm4)	9260351	10686713	27144458	27144458		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	121.56	227.47	227.47		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.20	125.01	76.53	612.70		
Ss anima(cm3)	20553	27856	110465	110465		
Si anima(cm3)	29888	32416	61011	61011		
WS cls. (cm3)	50382	61263	396087	396087		
WS acc. (cm3)	62653	77193	834405	834405		
Wi acc. (cm3)	82538	87914	119333	119333		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-835104	-708489	-708489		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.31	-0.31	
34.00	0.00	0.00	-16.45	-0.35	-16.80	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.06	0.11	0.57	0.00	0.74	
38.00	0.06	0.11	0.56	0.00	0.73	
293.00	-0.05	-0.10	-0.23	0.00	-0.38	
296.00	-0.05	-0.11	-0.24	0.00	-0.39	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	138.24	-24.15	-2.05	112.04	
30.00	0.00	119.58	-92.23	-2.19	25.16	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	1.09	2.40	0.01	0.11	3.61	σi= 6.30
293.00	1.59	2.80	0.01	0.06	4.45	σi= 7.72
TAU MED (kN/cm ²)	-1.93	-3.62	0.01	-0.10	-5.64	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-148.63	1.90	-20.83	-167.56	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	69 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Sup Max = 6.32 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Scorrimento Acciaio-cls: : Scorrim. max = 956.78 kN/m

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

Asta 26 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*IM7/1PdxM01+IM7/1serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM7/1avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOsx} CC:32/34/1/4/38/1/1

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
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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-18.9	-15.3	-4907.6	-1391.9	61.4	-6272.3	
MOMENTO (kNm)	67285.8	113439.4	499538.0	84243.4	45377.7	809884.3	
MOMENTO torcente(kNm)	-8439.0	-76447.0	4283.5	427.9	75661.8	-4512.8	
TAGLIO Car.Vert(kN)	899.9	1499.3	32.8	3.4	624.7	3060.0	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.0	15.3	1.5	270.2	590.2	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	15.1	137.0	7.7	0.8	135.6	296.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	930.0	1772.3	48.1	4.9	894.9	3650.3	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm ²)	920	1685	1685	2980	2980		
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	109.37	186.18	65.78	76.98	239.79		
Ss anima(cm ³)	20553	79568	79568	110465	110465		
Si anima(cm ³)	29888	50316	50316	61011	61011		
WS cls. (cm ³)	50382	193599	193599	396087	396087		
WS acc. (cm ³)	62653	290205	290205	834405	834405		
Wi acc. (cm ³)	82538	111449	111449	119333	119333		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1518252	-1518252	-708489	-708489		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-33.11	0.00	-0.19	-14.77	-48.08	
34.00	0.00	-22.86	0.00	0.00	-5.84	-28.70	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-1.09	-0.40	-4.63	-0.57	-0.03	-6.73	
38.00	-1.08	-0.39	-4.59	-0.56	-0.03	-6.65	
293.00	0.77	0.99	1.50	0.23	0.40	3.89	
296.00	0.79	1.01	1.57	0.24	0.40	4.01	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-551.69	-5302.04	23.63	-80.60	-5910.69	
30.00	0.00	-432.49	-4777.13	91.91	-43.82	-5161.52	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	1.03	3.37	0.09	0.01	1.82	6.32	σi= 12.81
293.00	1.50	2.13	0.06	0.01	1.01	4.70	σi= 9.02
TAU MED (kN/cm ²)	1.82	3.48	0.09	0.01	1.75	7.16	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	589.24	15.99	1.91	349.64	956.78	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	70 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Inf Max = 5.88 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 15 GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 15 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*IM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:32/33/1/4/28/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	-2.9	-4908.9	-1392.0	32.6	-6271.1
MOMENTO (kNm)	-3888.0	-9027.5	497160.2	84000.0	-160.1	568084.7
MOMENTO torcente(kNm)	7384.3	69263.7	-4272.0	-427.1	-78094.4	-6145.6
TAGLIO Car.Vert(kN)	-957.5	-1633.0	-32.6	-3.3	-626.9	-3253.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-247.4	-15.3	-1.5	-278.9	-569.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.2	-124.1	-7.7	-0.8	-140.0	-285.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-983.8	-1880.3	-47.8	-4.9	-905.9	-3822.7
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	920	975	1685	2980	975	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10686713	20936432	27144458	10686713	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	121.56	187.86	227.47	121.56	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	125.03	65.17	76.53	-2108.43	
Ss anima(cm3)	20553	27856	79568	110465	27856	
Si anima(cm3)	29888	32416	50316	61011	32416	
WS cls. (cm3)	50382	61263	193599	396087	61263	
WS acc. (cm3)	62653	77193	290205	834405	77193	
Wi acc. (cm3)	82538	87914	111449	119333	87914	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-835104	-1518252	-708489	-295563	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.10
34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.06	0.11	-4.63	-0.57	0.04	-4.98
38.00	0.06	0.11	-4.58	-0.56	0.04	-4.93
293.00	-0.05	-0.10	1.48	0.23	0.03	1.59
296.00	-0.05	-0.11	1.55	0.24	0.03	1.66
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	137.67	-5291.44	24.15	35.90	-5093.71
30.00	0.00	119.09	-4769.02	92.23	35.57	-4522.13
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	1.09	2.45	0.09	0.01	1.18	4.82
293.00	1.59	2.85	0.06	0.01	1.37	5.88
TAU MED (kN/cm ²)	-1.93	-3.69	-0.09	-0.01	-1.78	-7.50
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-151.57	-15.90	-1.90	-73.02	-242.38

σi= 9.70

σi= 10.30



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	71 di 233

Massimi riscontrati:
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Med = 7.53 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 15 GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 26 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:32/34/1/4/38/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-18.9	-15.3	-4907.6	-1391.9	61.4	-6272.3	
MOMENTO (kNm)	0.0	-2.3	497160.2	84000.0	0.0	581157.9	
MOMENTO torcente(kNm)	-8439.0	-76447.0	4283.5	427.9	75661.8	-4512.8	
TAGLIO Car.Vert(kN)	956.3	1630.1	32.8	3.4	627.0	3249.6	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.0	15.3	1.5	270.2	590.2	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	15.1	137.0	7.7	0.8	135.6	296.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	986.4	1903.2	48.1	4.9	897.3	3839.8	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1685	1685	2980	975		
Jx OMG. (cm4)	9260351	20936432	20936432	27144458	10686713		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	187.86	187.86	227.47	121.56		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	296.00	82624.08	65.20	76.54	296.00		
Ss anima(cm3)	20553	79568	79568	110465	27856		
Si anima(cm3)	29888	50316	50316	61011	32416		
WS cls. (cm3)	50382	193599	193599	396087	61263		
WS acc. (cm3)	62653	290205	290205	834405	77193		
Wi acc. (cm3)	82538	111449	111449	119333	87914		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1518252	-1518252	-708489	-295563		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-0.50	0.00	-0.09	0.00	-0.60	
34.00	0.00	-0.51	0.00	0.00	0.00	-0.51	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-0.02	-0.01	-4.63	-0.57	0.06	-5.16	
38.00	-0.02	-0.01	-4.58	-0.56	0.06	-5.11	
293.00	-0.02	-0.01	1.48	0.23	0.06	1.74	
296.00	-0.02	-0.01	1.55	0.24	0.06	1.82	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-9.07	-5290.67	24.18	62.93	-5212.64	
30.00	0.00	-9.08	-4768.25	92.26	62.93	-4622.15	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	1.09	3.62	0.09	0.01	1.17	5.98	σi= 11.55
293.00	1.59	2.29	0.06	0.01	1.36	5.30	σi= 9.35
TAU MED (kN/cm ²)	1.93	3.73	0.09	0.01	1.76	7.53	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	632.75	15.99	1.91	72.33	722.98	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	72 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = -162 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = -113 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 18 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTITZ+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTITZ+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOck} CC:1/33/1/1/30/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
Amatura : num. 19 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)	-3.5	-6.5	-4908.3	-101.6	-5019.9	
MOMENTO (kNm)	393860.2	599667.7	518615.8	-45714.1	1466429.6	
MOMENTO torcente(kNm)	4346.2	39538.9	-2570.3	1014.4	42329.2	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-293.7	-371.6	-19.1	38.2	-646.3	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.5	-141.2	-9.2	3.6	-162.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-7.8	-70.9	-4.6	1.8	-81.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-309.3	-512.8	-28.3	41.8	-808.6	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1770	1770	1022		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	11355489		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	116.94		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.13	185.23	63.62	141.62		
Ss anima(cm ³)	21249	85643	85643	29252		
Si anima(cm ³)	33224	57841	57841	36284		
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	63416		
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	79373		
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	97109		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-312602		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-162.35	0.00	0.00	-162.35	
34.00	0.00	-112.52	0.00	0.00	-112.52	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-6.17	-1.97	-4.47	0.48	-12.14	
38.00	-6.09	-1.92	-4.43	0.47	-11.96	
292.50	4.18	4.79	1.37	-0.56	9.78	
296.00	4.32	4.88	1.45	-0.57	10.08	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2706.76	-5111.01	589.28	-7228.48	
30.00	0.00	-2127.32	-4609.88	500.72	-6236.48	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.34	0.96	0.05	0.05	1.41	σi= 12.21
292.50	0.53	0.65	0.04	0.07	1.28	σi= 10.03
TAU MED (kN/cm ²)	-0.61	-1.01	-0.06	0.08	-1.59	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-169.67	-9.37	3.44	-175.60	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	73 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -484 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 20 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[-.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[-.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx}

CC:32/34/1/4/33/1/1

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)	-9.9	-15.0	-1391.9	126.5	-1290.3
MOMENTO (kNm)	662203.9	1004478.7	86819.5	586632.2	2340134.2
MOMENTO torcente(kNm)	2340.6	15625.3	-55.5	-16104.3	1806.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	17.0	131.1	0.0	-100.5	47.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.4	55.8	0.0	-57.5	6.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	4.2	28.0	0.0	-28.9	3.3
TAGLIO Equivalente(kN)	25.4	186.9	0.0	-158.0	54.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm ²)	964	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.07	185.18	74.44	228.17	
Ss anima(cm ³)	21249	85643	119226	119226	
Si anima(cm ³)	33224	57841	70679	70679	
WS cls. (cm ³)	51695	205803	424386	424386	
WS acc. (cm ³)	63876	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-272.08	-0.71	-211.00	-483.79
34.00	0.00	-188.61	0.00	-105.24	-293.84
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-10.38	-3.30	-0.54	-0.63	-14.85
38.00	-10.24	-3.21	-0.54	-0.59	-14.58
292.50	7.03	8.02	0.21	4.44	19.70
296.00	7.27	8.17	0.22	4.51	20.17
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-4536.32	18.91	-1183.67	-5701.08
30.00	0.00	-3565.72	83.32	-748.44	-4230.83

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.03	0.35	0.00	0.32	0.70	σi= 14.63
292.50	0.04	0.24	0.00	0.19	0.47	σi= 19.71
TAU MED (kN/cm ²)	0.05	0.37	0.00	-0.31	0.11	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	61.83	0.00	-61.08	0.75	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	74 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -294 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 20 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpDdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx} CC:32/34/1/4/33/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
 Armatura : num. 19 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)	-9.9	-15.0	-4907.6	126.5	-4806.0
MOMENTO (kNm)	662203.9	1004478.7	524318.0	586632.2	2777632.7
MOMENTO torcente(kNm)	2340.6	15625.3	-522.8	-16104.3	1338.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	17.0	131.1	-3.7	-100.5	43.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.4	55.8	-1.9	-57.5	4.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	4.2	28.0	-0.9	-28.9	2.4
TAGLIO Equivalente(kN)	25.4	186.9	-5.6	-158.0	48.7
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm ²)	964	1770	1770	3134	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	29653021	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.07	185.18	64.96	228.17	
Ss anima(cm ³)	21249	85643	85643	119226	
Si anima(cm ³)	33224	57841	57841	70679	
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	424386	
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	875425	
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	131134	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-272.08	0.00	-211.00	-483.08
34.00	0.00	-188.61	0.00	-105.24	-293.84
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-10.38	-3.30	-4.49	-0.63	-18.80
38.00	-10.24	-3.21	-4.45	-0.59	-18.49
292.50	7.03	8.02	1.42	4.44	20.90
296.00	7.27	8.17	1.50	4.51	21.45
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-4536.32	-5136.35	-1183.67	-10856.34
30.00	0.00	-3565.72	-4629.71	-748.44	-8943.87

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.03	0.35	0.01	0.32	0.71	σi= 18.53
292.50	0.04	0.24	0.01	0.19	0.48	σi= 20.92
TAU MED (kN/cm ²)	0.05	0.37	-0.01	-0.31	0.10	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	61.83	-1.84	-61.08	-1.09	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	75 di 233

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -10862 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -8950 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 21 ascissa x = 72.50 MASSIMI: 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]*LM71PdM01+LM71serpPdM01+[.5]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:32/34/1/4/34/1/1

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)	-15.7	-17.6	-4907.4	135.1	-4805.6
MOMENTO (kNm)	661724.1	1009799.5	524064.8	579271.7	2774860.1
MOMENTO torcente(kNm)	-3057.2	-22063.7	482.4	12536.2	-12102.4
TAGLIO Car.Vert(kN)	34.8	-8.0	3.5	96.0	126.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.9	-78.8	1.7	44.8	-21.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.5	-39.5	0.9	22.5	-10.7
TAGLIO Equivalente(kN)	45.7	-86.8	5.2	140.8	105.0
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
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)	106.98	185.15	64.91	228.33	
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 ²]					
0.00	0.00	-273.60	0.00	-207.84	-481.44
34.00	0.00	-189.68	0.00	-103.41	-293.09
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-10.38	-3.32	-4.49	-0.62	-18.80
38.00	-10.24	-3.23	-4.44	-0.58	-18.50
292.50	7.02	8.06	1.41	4.39	20.88
296.00	7.25	8.21	1.49	4.46	21.42
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-4561.75	-5135.05	-1165.59	-10862.40
30.00	0.00	-3586.01	-4628.66	-735.82	-8950.50

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.05	0.16	0.01	0.28	0.51	σi= 18.52
292.50	0.08	0.11	0.01	0.17	0.36	σi= 20.89
TAU MED (kN/cm ²)	0.09	-0.17	0.01	0.28	0.21	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-28.70	1.73	54.43	27.45	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	76 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = -7.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = -6.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Sup Max = -6.89 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 18 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1
CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :
[1.16]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPssxM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDssxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENIOdx} CC:1/33/1/1/30/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
 Armatura : num. 19 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)	-3.5	-6.5	1391.9	-115.8	1266.1	
MOMENTO (kNm)	393860.2	599667.7	-86217.8	-55772.6	851537.5	
MOMENTO torcente(kNm)	4346.2	39538.9	262.9	-492.0	43656.0	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-293.7	-371.6	2.0	43.4	-619.9	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.5	-141.2	0.9	1.8	-154.0	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-7.8	-70.9	0.5	0.9	-77.3	
TAGLIO Equivalente(kN)	-309.3	-512.8	2.9	45.2	-773.9	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1770	3134	1022		
Jx OMG. (cm4)	9758758	22767830	29653021	11355489		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	116.94		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.13	185.23	73.38	139.99		
Ss anima(cm3)	21249	85643	119226	29252		
Si anima(cm3)	33224	57841	70679	36284		
WS cls. (cm3)	51695	205803	424386	63416		
WS acc. (cm3)	63876	305079	875425	79373		
Wi acc. (cm3)	91014	122823	131134	97109		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1633788	-764738	-312602		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-162.35	0.00	0.00	-162.35	
34.00	0.00	-112.52	-15.05	0.00	-127.57	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-6.17	-1.97	0.54	0.59	-7.01	
38.00	-6.09	-1.92	0.54	0.58	-6.89	
292.50	4.18	4.79	-0.20	-0.67	8.10	
296.00	4.32	4.88	-0.21	-0.69	8.30	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2706.76	-20.15	726.95	-1999.96	
30.00	0.00	-2127.32	-84.12	618.90	-1592.54	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.34	0.96	0.01	0.06	1.37	σi= 7.28
292.50	0.53	0.65	0.00	0.07	1.25	σi= 8.38
TAU MED (kN/cm ²)	-0.61	-1.01	0.01	0.09	-1.52	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-169.67	1.14	3.73	-164.81	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	77 di 233

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -19.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -19.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Sup Min = -19.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta	21 ascissa x = 72.50	MASSIMI:	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]*IM7/1PdxM01+IM7/1serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM7/lavvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTIOsx}

CC:32/34/1/4/34/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm
 Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
 Armatura : num. 19 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.OMD.G.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-15.7	-17.6	-4907.4	-1391.9	135.1	-6197.5	
MOMENTO (kNm)	661724.1	1009799.5	524064.8	86792.4	579271.7	2861652.5	
MOMENTO torcente(kNm)	-3057.2	-22063.7	482.4	51.4	12536.2	-12051.0	
TAGLIO Car.Vert(kN)	34.8	-8.0	3.5	0.0	96.0	126.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.9	-78.8	1.7	0.0	44.8	-21.4	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.5	-39.5	0.9	0.0	22.5	-10.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	45.7	-86.8	5.2	0.0	140.8	105.0	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMD.G. (cm ²)	964	1770	1770	3134	3134		
Jx OMD.G. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021		
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	106.98	185.15	64.91	74.40	228.33		
Ss anima (cm ³)	21249	85643	85643	119226	119226		
Si anima (cm ³)	33224	57841	57841	70679	70679		
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	424386	424386		
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	875425	875425		
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	131134	131134		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-273.60	0.00	-0.70	-207.84	-482.14	
34.00	0.00	-189.68	0.00	0.00	-103.41	-293.09	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-10.38	-3.32	-4.49	-0.54	-0.62	-19.35	
38.00	-10.24	-3.23	-4.44	-0.54	-0.58	-19.03	
292.50	7.02	8.06	1.41	0.21	4.39	21.09	
296.00	7.25	8.21	1.49	0.22	4.46	21.64	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-4561.75	-5135.05	18.97	-1165.59	-10843.43	
30.00	0.00	-3586.01	-4628.66	83.36	-735.82	-8867.13	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.05	0.16	0.01	0.00	0.28	0.51	σi= 19.05
292.50	0.08	0.11	0.01	0.00	0.17	0.36	σi= 21.10
TAU MED (kN/cm ²)	0.09	-0.17	0.01	0.00	0.28	0.21	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-28.70	1.73	0.00	54.43	27.45	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	78 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Max =	21.11 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Inf =	21.13 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Max =	21.11 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Max =	21.66 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta	20 ascissa x =	290.00 MASSIMI:	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]*LM7lPdxM01+LM7lserpPdxM01+[.5]*{[-1]*LM7lavvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx}	CC:32/34/1/4/33/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante	: base=	395 cm	, altezza=	34 cm
Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a		8 cm	dal lenbo superiore	
Armatura : num. 19 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)	-9.9	-15.0	-4907.6	-1391.9	126.5	-6197.9	
MOMENTO (kNm)	662203.9	1004478.7	524318.0	86819.5	586632.2	2864452.2	
MOMENTO torcente(kNm)	2340.6	15625.3	-522.8	-55.5	-16104.3	1283.2	
TAGLIO Car.Vert (kN)	17.0	131.1	-3.7	0.0	-100.5	43.9	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.4	55.8	-1.9	0.0	-57.5	4.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	4.2	28.0	-0.9	0.0	-28.9	2.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	25.4	186.9	-5.6	0.0	-158.0	48.7	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm ²)	964	1770	1770	3134	3134		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021		
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.07	185.18	64.96	74.44	228.17		
Ss anima(cm ³)	21249	85643	85643	119226	119226		
Si anima(cm ³)	33224	57841	57841	70679	70679		
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	424386	424386		
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	875425	875425		
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	131134	131134		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-272.08	0.00	-0.71	-211.00	-483.79	
34.00	0.00	-188.61	0.00	0.00	-105.24	-293.84	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-10.38	-3.30	-4.49	-0.54	-0.63	-19.34	
38.00	-10.24	-3.21	-4.45	-0.54	-0.59	-19.03	
292.50	7.03	8.02	1.42	0.21	4.44	21.11	
296.00	7.27	8.17	1.50	0.22	4.51	21.66	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-4536.32	-5136.35	18.91	-1183.67	-10837.43	
30.00	0.00	-3565.72	-4629.71	83.32	-748.44	-8860.54	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.03	0.35	0.01	0.00	0.32	0.71	σi= 19.07
292.50	0.04	0.24	0.01	0.00	0.19	0.48	σi= 21.13
TAU MED (kN/cm ²)	0.05	0.37	-0.01	0.00	-0.31	0.10	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	61.83	-1.84	0.00	-61.08	-1.09	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	79 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Min =	8.09 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Min =	8.09 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Min =	8.29 <	33.81 kN/cm ²	Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 23 ascissa x = 70.00 MINIMI: Fase1 : Fase1
CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.16]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPssxM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDssxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENIOdx} CC:1/34/1/1/37/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-14.5	-15.8	1391.8	-148.3	1213.2	
MOMENTO (kNm)	395778.0	603327.8	-86226.6	-56687.7	856191.5	
MOMENTO torcente(kNm)	-4898.3	-44490.2	-260.3	2346.7	-47302.1	
TAGLIO Car.Vert(kN)	291.5	366.1	-2.0	-43.1	612.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	17.5	158.9	-0.9	-8.4	167.1	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	8.8	79.7	-0.5	-4.2	83.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	309.0	525.0	-2.9	-51.5	779.6	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1770	3134	1022		
Jx OMG. (cm4)	9758758	22767830	29653021	11355489		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	185.37	226.13	116.94		
ASSE N da lembo inf.(cm)	106.85	185.03	73.41	145.98		
Ss anima(cm3)	21249	85643	119226	29252		
Si anima(cm3)	33224	57841	70679	36284		
WS cls. (cm3)	51695	205803	424386	63416		
WS acc. (cm3)	63876	305079	875425	79373		
Wi acc. (cm3)	91014	122823	131134	97109		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1633788	-764738	-312602		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-163.63	0.00	0.00	-163.63	
34.00	0.00	-113.50	-15.06	0.00	-128.55	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-6.21	-1.99	0.54	0.57	-7.09	
38.00	-6.13	-1.93	0.54	0.56	-6.97	
292.50	4.19	4.81	-0.20	-0.71	8.09	
296.00	4.33	4.90	-0.21	-0.73	8.29	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2728.52	-20.16	708.98	-2039.70	
30.00	0.00	-2145.54	-84.13	599.15	-1630.51	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.34	0.99	0.01	0.07	1.40	σi= 7.38
292.50	0.53	0.67	0.00	0.08	1.28	σi= 8.39
TAU MED (kN/cm ²)	0.61	1.03	-0.01	-0.10	1.53	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	173.72	-1.13	-4.25	168.34	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	80 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Sup Max =	3.16 < 19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Inf Max =	2.43 < 19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Med =	3.56 < 19.52 kN/cm ² Verificato!
Scorrimento Acciaio-cls:					: Scorrim. max =	497.80 kN/m

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta	23 ascissa x =	70.00 MASSIMI:	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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx}	CC:32/34/1/26/37/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante	: base=	395 cm	, altezza=	34 cm
Armatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a		8 cm	dal lenbo superiore	
Armatura : num. 19 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)	-19.6	-21.3	-4907.0	-1391.8	121.2	-6218.6	
MOMENTO (kNm)	534300.3	830920.0	518713.2	86226.6	444936.5	2415096.7	
MOMENTO torcente(kNm)	-6612.7	-57782.3	2546.2	260.3	55153.5	-6435.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	393.6	511.1	19.1	2.0	449.6	1375.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.4	9.1	0.9	197.0	437.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.9	103.6	4.6	0.5	98.8	219.3	
TAGLIO Equivalente(kN)	417.2	717.5	28.2	2.9	646.6	1812.4	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMOG. (cm ²)	964	1770	1770	3134	3134		
Jx OMOG. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	106.85	185.04	63.68	73.41	228.70		
Ss anima(cm ³)	21249	85643	85643	119226	119226		
Si anima(cm ³)	33224	57841	57841	70679	70679		
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	424386	424386		
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	875425	875425		
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	131134	131134		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-225.35	0.00	-0.49	-158.77	-384.60	
34.00	0.00	-156.30	0.00	0.00	-78.55	-234.85	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-8.39	-2.74	-4.47	-0.54	-0.47	-16.61	
38.00	-8.28	-2.66	-4.43	-0.54	-0.44	-16.34	
292.50	5.66	6.63	1.37	0.20	3.38	17.24	
296.00	5.85	6.75	1.45	0.21	3.43	17.70	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3757.55	-5110.71	20.16	-889.71	-9737.81	
30.00	0.00	-2954.65	-4609.49	84.13	-559.61	-8039.62	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.45	1.35	0.05	0.01	1.30	3.16	σi= 17.24
292.50	0.71	0.91	0.04	0.00	0.77	2.43	σi= 17.74
TAU MED (kN/cm ²)	0.82	1.41	0.06	0.01	1.27	3.56	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	237.39	9.33	1.13	249.94	497.80	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	81 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Sigma Id. Sup = 19.08 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE NP: 12 GRIM2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 21 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*LM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:32/34/1/4/33/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 395 cm , altezza= 34 cm
 Amatura : num. 19 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
 Amatura : num. 19 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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-15.7	-17.6	-4907.4	-1391.9	135.1	-6197.5
MOMENTO (kNm)	662203.9	1004478.7	524318.0	86819.5	586632.2	2864452.3
MOMENTO torcente(kNm)	-3057.2	-22063.7	482.4	51.4	12604.7	-11982.5
TAGLIO Car.Vert(kN)	-21.6	-138.8	3.5	0.0	103.5	-53.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-10.9	-78.8	1.7	0.0	45.0	-43.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.5	-39.5	0.9	0.0	22.6	-21.6
TAGLIO Equivalente(kN)	-32.5	-217.6	5.2	0.0	148.5	-96.4
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1770	1770	3134	3134	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	22767830	22767830	29653021	29653021	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	185.37	185.37	226.13	226.13	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	106.98	185.15	64.97	74.45	228.31	
Ss anima(cm ³)	21249	85643	85643	119226	119226	
Si anima(cm ³)	33224	57841	57841	70679	70679	
WS cls. (cm ³)	51695	205803	205803	424386	424386	
WS acc. (cm ³)	63876	305079	305079	875425	875425	
Wi acc. (cm ³)	91014	122823	122823	131134	131134	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1633788	-1633788	-764738	-764738	

Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-272.16	0.00	-0.71	-210.57	-483.44
34.00	0.00	-188.69	0.00	0.00	-104.81	-293.50
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-10.38	-3.30	-4.49	-0.54	-0.63	-19.35
38.00	-10.25	-3.21	-4.45	-0.54	-0.59	-19.03
292.50	7.02	8.01	1.42	0.21	4.45	21.11
296.00	7.26	8.17	1.50	0.22	4.52	21.66
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-4537.77	-5136.20	18.92	-1180.95	-10836.00
30.00	0.00	-3567.17	-4629.56	83.33	-745.72	-8859.12
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.04	0.41	0.01	0.00	0.30	0.75
292.50	0.06	0.28	0.01	0.00	0.18	0.52
TAU MED (kN/cm ²)	-0.06	-0.43	0.01	0.00	0.29	-0.19
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-72.01	1.73	0.00	57.40	-12.88

σi= 19.08

σi= 21.13



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	82 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = -1 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 115 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+[1.5]*Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[1.12]*IM71PssxV01+IM71serpFdbxM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*IM71DdxV01+IM71serpDdbxM01+[.5]*{IM71avvD}}+[1.5]*{[1.6]*VENTOSSx} CC:21/1/1/21/23/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-5.2	-3.0	-4908.8	9.8	-4907.3	
MOMENTO (kNm)	-2073.8	1224.9	497159.9	-6851.7	489459.3	
MOMENTO torcente(kNm)	7383.8	42943.9	-4275.0	-47206.8	-1154.1	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-810.5	-603.6	21.0	-715.0	-2108.1	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-26.4	-153.4	15.3	-168.6	-333.1	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-13.1	-76.4	7.6	-84.0	-165.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	-836.9	-756.9	36.2	-883.6	-2441.1	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	920	1555	1555	963		
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20029126	20029126	10413238		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	119.66		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	137.67	149.43	53.93	104.24		
Ss anima(cm ³)	20553	74287	74287	26375		
Si anima(cm ³)	29888	48488	48488	31903		
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	57743		
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	74200		
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	87023		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-289464		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-0.51	0.00	0.00	-0.51	
38.00	0.00	-0.38	0.00	0.00	-0.38	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	0.03	-0.01	-5.12	0.10	-4.99	
42.00	0.03	-0.01	-5.07	0.10	-4.94	
297.00	-0.03	0.01	1.26	-0.07	1.18	
300.00	-0.03	0.01	1.34	-0.07	1.25	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-8.72	-5909.45	123.54	-5794.63	
34.00	0.00	-7.13	-5264.08	106.43	-5164.78	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.93	1.40	0.07	1.12	3.52	σi= 7.85
297.00	1.35	0.92	0.04	1.35	3.66	σi= 6.45
TAU MED (kN/cm ²)	-1.64	-1.48	0.07	-1.73	-4.79	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-239.52	11.47	-58.28	-286.33	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	83 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -478 < 1740 N/cm² Verificato!
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -10557 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 124 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*LM71PdM01+LM71serpPdM01+[.5]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:33/35/1/5/38/1/1

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 (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)	-9.5	-15.2	-4907.6	135.8	-4796.5
MOMENTO (kNm)	495004.3	545802.5	484266.1	659542.2	2184615.1
MOMENTO torcente(kNm)	-6616.0	-57850.1	2546.6	54328.2	-7591.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	402.7	555.4	-11.9	401.6	1347.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.6	-9.1	194.0	415.2
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	11.8	102.9	-4.5	96.7	206.8
TAGLIO Equivalente(kN)	426.3	762.0	-21.0	595.6	1763.0
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 lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.00	180.73	50.57	224.13	
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 ²]					
0.00	0.00	-180.87	0.00	-296.64	-477.51
38.00	0.00	-123.24	0.00	-148.07	-271.32
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-7.91	-2.16	-5.06	-0.89	-16.03
42.00	-7.80	-2.11	-5.02	-0.84	-15.77
297.00	5.83	4.84	1.15	5.50	17.32
300.00	5.99	4.92	1.22	5.57	17.71
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-3032.21	-5837.31	-1687.69	-10557.21
34.00	0.00	-2323.70	-5208.68	-1041.21	-8573.58

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.47	1.41	0.04	1.19	3.12	σi= 16.67
297.00	0.69	0.92	0.03	0.67	2.30	σi= 17.77
TAU MED (kN/cm ²)	0.84	1.49	-0.04	1.17	3.46	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	241.13	-6.65	226.96	461.44	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	84 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -273 < 1740 N/cm² Verificato!
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -8577 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 117 ascissa x = 220.00 MASSIMI: 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]*LM71PdM01+LM71serpPdM01+[.5]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:31/32/1/25/29/1/1

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 (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	-7.1	-4908.5	75.8	-4847.7
MOMENTO (kNm)	492792.8	545847.1	484068.2	651189.3	2173897.5
MOMENTO torcente(kNm)	5871.0	51114.7	-2570.8	-57114.3	-2699.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	-406.8	-555.4	11.7	-430.4	-1380.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-21.0	-182.6	9.2	-204.0	-398.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-10.4	-91.0	4.6	-101.6	-198.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-427.7	-737.9	20.8	-634.4	-1779.2
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 lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.03	180.92	50.49	223.22	
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 ²]					
0.00	0.00	-180.60	0.00	-296.36	-476.95
38.00	0.00	-122.97	0.00	-149.68	-272.64
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-7.87	-2.16	-5.06	-0.90	-16.00
42.00	-7.77	-2.10	-5.02	-0.85	-15.74
297.00	5.80	4.85	1.15	5.41	17.21
300.00	5.96	4.93	1.22	5.48	17.59
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-3027.28	-5836.75	-1688.44	-10552.46
34.00	0.00	-2318.71	-5208.38	-1050.13	-8577.22

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.47	1.37	0.04	1.27	3.15	σi= 16.66
297.00	0.69	0.89	0.03	0.71	2.32	σi= 17.67
TAU MED (kN/cm ²)	-0.84	-1.45	0.04	-1.24	-3.49	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-233.51	6.59	-241.73	-468.64	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	85 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 250 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 332 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 17 GR1Tb : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 126 ascissa x = 290.00 MASSIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+[1.5]*Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [-1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 : [1.45]*{[1.12]*SW2PM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:5/37/1/36/32/1/1

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) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

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

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-10.8	-20.8	-1391.8	190.8	-1232.6
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	84000.0	0.0	84000.0
MOMENTO torcente(kNm)	-6252.2	-48397.6	428.3	85830.7	31609.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	601.8	605.7	-2.2	887.2	2092.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	22.3	172.8	-1.5	306.5	500.2
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.1	86.1	-0.8	152.7	249.2
TAGLIO Equivalente(kN)	624.1	778.5	-3.8	1193.8	2592.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1555	2636	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	26524976	10413238	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	119.66	
ASSE N da lembo inf.(cm)	300.00	262.00	55.34	300.00	
Ss anima(cm3)	20553	74287	106242	26375	
Si anima(cm3)	29888	48488	59549	31903	
WS cls. (cm3)	49309	168434	340298	57743	
WS acc. (cm3)	62653	253810	699011	74200	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	119453	87023	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-683916	-289464	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-0.75	0.00	0.00	-0.75
38.00	0.00	-0.75	0.00	0.00	-0.75
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-0.01	-0.01	-0.65	0.20	-0.48
42.00	-0.01	-0.01	-0.64	0.20	-0.47
297.00	-0.01	-0.01	0.17	0.20	0.34
300.00	-0.01	-0.01	0.18	0.20	0.35
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-13.39	64.90	198.12	249.63
34.00	0.00	-13.39	147.24	198.12	331.97

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.69	1.44	0.01	1.51	3.66	σi= 6.35
297.00	1.01	0.94	0.00	1.83	3.78	σi= 6.56
TAU MED (kN/cm ²)	1.22	1.53	-0.01	2.34	5.08	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	246.36	-1.44	78.73	323.65	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	86 di 233

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Max = 0.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Tau Med = 6.36 < 19.52 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 126 ascissa x = 290.00 MASSIMI:	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]*IM7/1PdxM01+IM7/1serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM7/1avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOsx}	CC:33/36/1/27/43/1/1

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 (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-14.6	-28.1	1391.8	163.4	1512.4	
MOMENTO (kNm)	0.0	1.3	-84000.0	0.0	-83998.7	
MOMENTO torcente(kNm)	-8440.4	-76515.1	-428.3	77740.5	-7643.4	
TAGLIO Car.Vert(kN)	812.4	687.1	2.2	1158.7	2660.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.3	1.5	277.6	582.6	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	15.0	136.1	0.8	138.3	290.3	
TAGLIO Equivalente(kN)	842.5	960.4	3.8	1436.3	3243.0	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	920	1555	2636	963		
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20029126	26524976	10413238		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	119.66		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	300.00	-285397.77	55.34	300.00		
Ss anima(cm ³)	20553	74287	106242	26375		
Si anima(cm ³)	29888	48488	59549	31903		
WS cls. (cm ³)	49309	168434	340298	57743		
WS acc. (cm ³)	62653	253810	699011	74200		
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	119453	87023		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-683916	-289464		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-1.01	-6.22	0.00	-7.23	
38.00	0.00	-1.01	-25.14	0.00	-26.15	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-0.02	-0.02	0.65	0.17	0.78	
42.00	-0.02	-0.02	0.64	0.17	0.78	
297.00	-0.02	-0.02	-0.17	0.17	-0.03	
300.00	-0.02	-0.02	-0.18	0.17	-0.04	
ARMAITURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-18.09	-64.90	169.68	86.69	
34.00	0.00	-18.09	-147.24	169.68	4.36	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.93	1.78	0.01	1.82	4.54	σi= 7.91
297.00	1.36	1.16	0.00	2.20	4.73	σi= 8.19
TAU MED (kN/cm ²)	1.65	1.88	0.01	2.82	6.36	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	303.90	1.44	94.73	400.07	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	87 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -16.67 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -16.41 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Max = 17.47 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Min = -16.41 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Sup = 17.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Inf = 17.92 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Max = 17.47 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Max = 17.87 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 124 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOcx} CC:33/35/1/5/38/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-9.5	-15.2	-4907.6	-1391.8	135.8	-6188.4
MOMENTO (kNm)	495004.3	545802.5	484266.1	82563.2	659542.2	2267178.3
MOMENTO torcente(kNm)	-6616.0	-57850.1	2546.6	260.3	54328.2	-7331.0
TAGLIO Car.Vert (kN)	402.7	555.4	-11.9	-1.3	401.6	1346.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.6	-9.1	-0.9	194.0	414.2
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	11.8	102.9	-4.5	-0.5	96.7	206.4
TAGLIO Equivalente(kN)	426.3	762.0	-21.0	-2.3	595.6	1760.7
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					

AREA OMG. (cm ²)	920	1555	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	112.00	180.73	50.57	52.42	224.13	
Ss anima (cm ³)	20553	74287	74287	106242	106242	
Si anima (cm ³)	29888	48488	48488	59549	59549	
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	340298	340298	
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-180.87	0.00	0.00	-296.64	-477.51
38.00	0.00	-123.24	0.00	0.00	-148.07	-271.32
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-7.91	-2.16	-5.06	-0.65	-0.89	-16.67
42.00	-7.80	-2.11	-5.02	-0.64	-0.84	-16.41
297.00	5.83	4.84	1.15	0.15	5.50	17.47
300.00	5.99	4.92	1.22	0.16	5.57	17.87
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3032.21	-5837.31	68.65	-1687.69	-10488.56
34.00	0.00	-2323.70	-5208.68	149.58	-1041.21	-8424.00

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.47	1.41	0.04	0.00	1.19	3.12
297.00	0.69	0.92	0.03	0.00	0.67	2.31
TAU MED (kN/cm ²)	0.84	1.49	-0.04	0.00	1.17	3.45
Scorrimento Acc-Clis (kN/m)	0.00	241.13	-6.65	-0.87	226.96	460.57

σi= 17.28
σi= 17.92



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	88 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2550 mm	: Sigma Inf Min =	-0.27 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Sup Min =	-0.27 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Inf Min =	-0.28 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 8 GR1Ta :Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 126 ascissa x = 290.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

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

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

CC:1 Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTTIZ+IM71serpPssxM01+[.5]*{IM71avvP}+[0]*FITTTIZ+IM71serpDdxM01+[.5]*{IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOssx} CC:1/37/1/1/32/1/1

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 (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-14.6	-28.1	1391.8	-181.2	1167.9	
MOMENTO (kNm)	0.0	1.3	-84000.0	0.0	-83998.7	
MOMENTO torcente(kNm)	-8440.4	-87161.2	-428.3	-8399.8	-104429.7	
TAGLIO Car.Vert (kN)	812.4	562.8	2.2	-19.9	1357.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	311.3	1.5	-30.0	313.0	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	15.0	155.1	0.8	-14.9	155.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	842.5	874.1	3.8	-49.9	1670.5	
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)	300.00	-285397.77	55.34	262.00		
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 ²]						
0.00	0.00	-1.01	-6.22	-10.81	-18.03	
38.00	0.00	-1.01	-25.14	-10.81	-36.96	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-0.02	-0.02	0.65	-0.07	0.55	
42.00	-0.02	-0.02	0.64	-0.07	0.54	
297.00	-0.02	-0.02	-0.17	-0.07	-0.27	
300.00	-0.02	-0.02	-0.18	-0.07	-0.28	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-18.09	-64.90	-68.73	-151.72	
34.00	0.00	-18.09	-147.24	-68.73	-234.06	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.93	1.62	0.01	0.10	2.66	σi= 4.64
297.00	1.36	1.06	0.00	0.06	2.48	σi= 4.30
TAU MED (kN/cm ²)	1.65	1.71	0.01	-0.10	3.28	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	276.59	1.44	-19.02	259.01	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	89 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Sup Max = 5.56 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 126 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOsx} CC:33/36/1/27/42/1/1

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
 Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-14.6	-28.1	-4906.3	1391.8	155.8	-3401.4
MOMENTO (kNm)	57808.0	50877.5	495667.0	-83837.2	81694.4	602209.6
MOMENTO torcente(kNm)	-8440.4	-76515.1	4287.1	-428.3	77787.3	-3309.4
TAGLIO Car.Vert(kN)	782.3	716.3	-20.6	2.2	1094.2	2574.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.3	-15.3	1.5	277.8	567.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	15.0	136.1	-7.6	0.8	138.4	282.7
TAGLIO Equivalente(kN)	812.5	989.6	-35.9	3.8	1372.0	3142.0
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	920	1555	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	109.65	173.97	53.61	55.01	241.25	
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/cm ²]						
0.00	0.00	-17.82	0.00	-6.30	-28.45	-52.56
38.00	0.00	-12.44	0.00	-25.18	-10.05	-47.67
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-0.94	-0.22	-5.11	0.65	-0.06	-5.67
42.00	-0.93	-0.21	-5.06	0.64	-0.05	-5.61
297.00	0.67	0.43	1.25	-0.16	0.73	2.92
300.00	0.68	0.44	1.33	-0.17	0.74	3.02
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-299.82	-5899.58	-65.33	-156.31	-6421.04
34.00	0.00	-233.78	-5256.15	-147.51	-76.23	-5713.66
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.90	1.84	0.07	0.01	2.75	5.56
297.00	1.31	1.20	0.04	0.00	1.54	4.10
TAU MED (kN/cm ²)	1.59	1.94	-0.07	0.01	2.69	6.16
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	313.15	-11.36	1.44	522.79	826.01

σi= 11.14

σi= 7.67



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	90 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Inf Max = 4.77 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 126 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOsx} CC:33/36/1/27/43/1/1

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
 Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-14.6	-28.1	-4906.3	1391.8	163.4	-3393.8
MOMENTO (kNm)	0.0	1.3	497159.9	-84000.0	0.0	413161.2
MOMENTO torcente(kNm)	-8440.4	-76515.1	4287.1	-428.3	77740.5	-3356.2
TAGLIO Car.Vert(kN)	812.4	687.1	-20.6	2.2	1158.7	2639.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.3	-15.3	1.5	277.6	567.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	15.0	136.1	-7.6	0.8	138.3	282.6
TAGLIO Equivalente(kN)	842.5	960.4	-35.9	3.8	1436.3	3207.1
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	920	1555	1555	2636	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20029126	20029126	26524976	10413238	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	119.66	
ASSE N da lembo inf.(cm)	300.00	-285397.77	53.99	55.34	300.00	
Ss anima(cm3)	20553	74287	74287	106242	26375	
Si anima(cm3)	29888	48488	48488	59549	31903	
WS cls. (cm3)	49309	168434	168434	340298	57743	
WS acc. (cm3)	62653	253810	253810	699011	74200	
Wi acc. (cm3)	82538	110606	110606	119453	87023	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-289464	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-1.01	0.00	-6.22	0.00	-7.23
38.00	0.00	-1.01	0.00	-25.14	0.00	-26.15
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-0.02	-0.02	-5.11	0.65	0.17	-4.33
42.00	-0.02	-0.02	-5.06	0.64	0.17	-4.29
297.00	-0.02	-0.02	1.27	-0.17	0.17	1.24
300.00	-0.02	-0.02	1.34	-0.18	0.17	1.30
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-18.09	-5907.84	-64.90	169.68	-5821.15
34.00	0.00	-18.09	-5262.48	-147.24	169.68	-5258.12
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.93	1.78	0.07	0.01	1.82	4.61
297.00	1.36	1.16	0.04	0.00	2.20	4.77
TAU MED (kN/cm ²)	1.65	1.88	-0.07	0.01	2.82	6.29
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	303.90	-11.36	1.44	94.73	388.71

σi= 9.06

σi= 8.35



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	91 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = 837.37 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 126 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx}

CC:33/36/1/27/42/1/1

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)	-14.6	-28.1	1391.8	155.8	1504.9
MOMENTO (kNm)	57808.0	50877.5	-83837.2	81694.4	106542.7
MOMENTO torcente(kNm)	-8440.4	-76515.1	-428.3	77787.3	-7596.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	782.3	716.3	2.2	1094.2	2595.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	30.1	273.3	1.5	277.8	582.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	15.0	136.1	0.8	138.4	290.3
TAGLIO Equivalente(kN)	812.5	989.6	3.8	1372.0	3177.9
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				

AREA OMG. (cm ²)	920	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20029126	26524976	26524976	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	222.05	222.05	
ASSE N da lembo inf.(cm)	109.65	173.97	55.01	241.25	
Ss anima(cm ³)	20553	74287	106242	106242	
Si anima(cm ³)	29888	48488	59549	59549	
WS cls. (cm ³)	49309	168434	340298	340298	
WS acc. (cm ³)	62653	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-17.82	-6.30	-28.45	-52.56
38.00	0.00	-12.44	-25.18	-10.05	-47.67
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-0.94	-0.22	0.65	-0.06	-0.57
42.00	-0.93	-0.21	0.64	-0.05	-0.55
297.00	0.67	0.43	-0.16	0.73	1.67
300.00	0.68	0.44	-0.17	0.74	1.70
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-299.82	-65.33	-156.31	-521.46
34.00	0.00	-233.78	-147.51	-76.23	-457.52

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.90	1.84	0.01	2.75	5.49	σi= 9.53
297.00	1.31	1.20	0.00	1.54	4.05	σi= 7.22
TAU MED (kN/cm ²)	1.59	1.94	0.01	2.69	6.23	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	313.15	1.44	522.79	837.37	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	92 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = -125 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = -87 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 118 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTITZ+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTITZ+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOck} CC:1/32/1/1/29/1/1

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

COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-5.8	-5.3	-4908.5	-82.7	-5002.3
MOMENTO (kNm)	365031.7	387751.4	484068.2	-51381.8	1185469.5
MOMENTO torcente(kNm)	4348.9	39591.4	-2570.8	1043.6	42413.1
TAGLIO Car.Vert(kN)	-301.3	-400.2	11.7	30.8	-659.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.5	-141.4	9.2	3.7	-144.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-7.7	-70.4	4.6	1.9	-71.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-316.8	-541.6	20.8	34.5	-803.1
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	1599	1007	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	21382370	10983454	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	114.57	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.06	176.01	40.61	132.12	
Ss anima(cm3)	21249	78080	78080	27307	
Si anima(cm3)	33224	54950	54950	35540	
WS cls. (cm3)	50622	172707	172707	59234	
WS acc. (cm3)	63876	255139	255139	75527	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	121358	95863	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-1523362	-304501	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-125.12	0.00	0.00	-125.12
38.00	0.00	-86.77	0.00	0.00	-86.77
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-5.72	-1.52	-4.97	0.60	-11.61
42.00	-5.65	-1.49	-4.92	0.59	-11.47
296.50	3.87	3.13	0.84	-0.60	7.24
300.00	4.00	3.19	0.92	-0.62	7.50
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2103.36	-5691.03	747.92	-7046.47
34.00	0.00	-1631.87	-5102.43	626.29	-6108.01

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.34	0.99	0.04	0.04	1.41	σi= 11.72
296.50	0.54	0.70	0.03	0.06	1.32	σi= 7.59
TAU MED (kN/cm ²)	-0.62	-1.06	0.04	0.07	-1.58	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-168.41	6.48	2.23	-159.70	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	93 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm	: Sigma Sup Min = -592 < 1740 N/cm ² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm	: Sigma Inf Min = -350 < 1740 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -11649 < 39130 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -9446 < 39130 N/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 121 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*([-1]*LM71awP)+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*([-1]*SW2frenD))+[1.5]*([.6]*VENTOssx)
CC:32/33/1/26/33/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-5.3	-8.3	-4908.3	100.0	-4822.0	
MOMENTO (kNm)	625501.4	723140.7	481154.3	812326.9	2642123.3	
MOMENTO torcente(kNm)	-3061.8	-22158.7	482.7	12460.8	-12277.1	
TAGLIO Car.Vert (kN)	17.7	134.9	-3.8	-97.2	51.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.9	79.1	-1.7	-44.5	43.8	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	5.4	39.4	-0.9	-22.2	21.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	28.6	214.0	-5.5	-141.7	95.4	
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)	107.14	176.04	39.80	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 ²]						
0.00	0.00	-233.29	0.00	-358.32	-591.61	
38.00	0.00	-161.78	0.00	-188.59	-350.37	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-9.80	-2.84	-4.96	-1.14	-18.74	
42.00	-9.67	-2.77	-4.91	-1.09	-18.44	
296.50	6.64	5.84	0.82	6.14	19.44	
300.00	6.87	5.95	0.90	6.24	19.96	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3921.72	-5675.17	-2051.65	-11648.54	
34.00	0.00	-3042.41	-5090.11	-1313.09	-9445.61	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.03	0.39	0.01	0.28	0.71	σi= 18.48
296.50	0.05	0.28	0.01	0.17	0.50	σi= 19.46
TAU MED (kN/cm ²)	0.06	0.42	-0.01	-0.28	0.19	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	66.55	-1.72	-53.14	11.69	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	94 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Sup Max = -5.99 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Plattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Inf Max = -5.89 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Sigma Sup Max = -5.89 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 118 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.16]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPssM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENIOdx} CC:1/32/1/1/29/1/1

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= 2545 mm
 Plattabanda 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)	-5.8	-5.3	1391.9	-78.6	1302.2
MOMENTO (kNm)	365031.7	387751.4	-82545.3	-52665.4	617572.4
MOMENTO torcente(kNm)	4348.9	39591.4	263.0	-467.1	43736.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	-301.3	-400.2	-1.3	34.0	-668.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-15.5	-141.4	-0.9	1.7	-156.2
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-7.7	-70.4	-0.5	0.8	-77.8
TAGLIO Equivalente(kN)	-316.8	-541.6	-2.3	35.6	-825.1
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	1007	
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	10983454	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	114.57	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.06	176.01	38.53	130.86	
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	27307	
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	35540	
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	59234	
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	75527	
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	95863	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-304501	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-125.12	-9.38	0.00	-134.50
38.00	0.00	-86.77	-26.63	0.00	-113.40
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-5.72	-1.52	0.64	0.62	-5.99
42.00	-5.65	-1.49	0.63	0.61	-5.89
296.50	3.87	3.13	-0.10	-0.61	6.29
300.00	4.00	3.19	-0.11	-0.63	6.46
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2103.36	-82.74	772.67	-1413.43
34.00	0.00	-1631.87	-157.79	648.00	-1141.66

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.34	0.99	0.00	0.04	1.38	σi= 6.36
296.50	0.54	0.70	0.00	0.06	1.30	σi= 6.68
TAU MED (kN/cm ²)	-0.62	-1.06	0.00	0.07	-1.62	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-168.41	-0.85	2.30	-166.95	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	95 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -19.38 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -19.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Sup Min = -19.07 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Id. Sup = 19.12 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta	120 ascissa x = 290.00 MASSIMI:	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]*IM7 PdxM01+IM7 serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM7 lavvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx}	CC:32/33/1/26/33/1/1

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)	-11.1	-10.9	-4908.1	-1391.9	108.3	-6213.7
MOMENTO (kNm)	625501.4	723140.7	481154.3	82199.3	812327.0	2724322.7
MOMENTO torcente(kNm)	2345.3	15721.2	-523.1	-55.6	-16316.6	1171.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	-20.9	-135.0	3.4	0.0	108.4	-44.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.4	-56.1	1.9	0.0	58.3	-4.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.2	-28.0	0.9	0.0	29.0	-2.2
TAGLIO Equivalente(kN)	-29.3	-191.1	5.2	0.0	166.7	-48.5
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	107.04	175.99	39.80	37.78	219.88	
Ss anima(cm ³)	21249	78080	78080	112909	112909	
Si anima(cm ³)	33224	54950	54950	68264	68264	
WS cls. (cm ³)	50622	172707	172707	350716	350716	
WS acc. (cm ³)	63876	255139	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-233.38	0.00	0.00	-357.83	-591.21
38.00	0.00	-161.87	0.00	0.00	-188.10	-349.97
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-9.80	-2.84	-4.95	-0.64	-1.14	-19.38
42.00	-9.68	-2.77	-4.91	-0.63	-1.08	-19.07
296.50	6.64	5.83	0.82	0.10	6.15	19.53
300.00	6.86	5.95	0.90	0.11	6.25	20.06
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3923.32	-5675.01	83.64	-2048.53	-11563.22
34.00	0.00	-3044.02	-5089.95	158.38	-1309.97	-9285.56
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.03	0.35	0.01	0.00	0.33	0.72
296.50	0.05	0.25	0.01	0.00	0.20	0.50
TAU MED (kN/cm ²)	-0.06	-0.38	0.01	0.00	0.33	-0.10
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-59.44	1.63	0.00	62.50	4.69

σi= 19.12
σi= 19.55

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	96 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Max =	19.54 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Inf =	19.56 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Max =	19.54 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Max =	20.07 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta	121	ascissa x =	0.00	MASSIMI:	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]*IM7 PdxM01+IM7 serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM7 lavvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx}

CC:32/33/1/26/33/1/1

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)	-5.3	-8.3	-4908.3	-1391.9	100.0	-6213.9	
MOMENTO (kNm)	625501.4	723140.7	481154.3	82199.3	812326.9	2724322.6	
MOMENTO torcente(kNm)	-3061.8	-22158.7	482.7	51.5	12460.8	-12225.6	
TAGLIO Car.Vert (kN)	17.7	134.9	-3.8	0.0	-97.2	51.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.9	79.1	-1.7	0.0	-44.5	43.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.4	39.4	-0.9	0.0	-22.2	21.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	28.6	214.0	-5.5	0.0	-141.7	95.4	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	281.0						
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	1599	2680	2680		
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	107.14	176.04	39.80	37.78	219.77		
Ss anima(cm ³)	21249	78080	78080	112909	112909		
Si anima(cm ³)	33224	54950	54950	68264	68264		
WS cls. (cm ³)	50622	172707	172707	350716	350716		
WS acc. (cm ³)	63876	255139	255139	688441	688441		
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	121358	130901	130901		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-233.29	0.00	0.00	-358.32	-591.61	
38.00	0.00	-161.78	0.00	0.00	-188.59	-350.37	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
40.00	-9.80	-2.84	-4.96	-0.64	-1.14	-19.37	
42.00	-9.67	-2.77	-4.91	-0.63	-1.09	-19.07	
296.50	6.64	5.84	0.82	0.10	6.14	19.54	
300.00	6.87	5.95	0.90	0.11	6.24	20.07	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3921.72	-5675.17	83.64	-2051.65	-11564.91	
34.00	0.00	-3042.41	-5090.11	158.37	-1313.09	-9287.24	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
42.00	0.03	0.39	0.01	0.00	0.28	0.71	σi= 19.11
296.50	0.05	0.28	0.01	0.00	0.17	0.50	σi= 19.56
TAU MED (kN/cm ²)	0.06	0.42	-0.01	0.00	-0.28	0.19	
Scorrimento Acc-cls (kN/m)	0.00	66.55	-1.72	0.00	-53.14	11.69	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	97 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Inf Min = 6.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Sup Min = 6.15 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Inf Min = 6.32 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 123 ascissa x = 70.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTTIZ+IM71serpDsxM01+[.5]*{IM71avvP}+[0]*FITTTIZ+IM71serpDsxM01+[.5]*{IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOcx} CC:1/35/1/1/38/1/1

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	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-7.1	-11.2	1391.8	-156.5	1217.0	
MOMENTO (kNm)	366669.9	387588.7	-82563.2	-59535.8	612159.6	
MOMENTO torcente(kNm)	-4900.7	-44540.7	-260.3	489.2	-49212.5	
TAGLIO Car.Vert (kN)	298.3	400.4	1.3	-0.5	699.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	17.5	159.1	0.9	-1.7	175.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	8.7	79.3	0.5	-0.9	87.6	
TAGLIO Equivalente(kN)	315.8	559.5	2.3	-2.3	875.3	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	2680	1007		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	21382370	28596894	10983454		
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	176.19	218.46	114.57		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.03	175.81	38.58	143.25		
Ss anima(cm ³)	21249	78080	112909	27307		
Si anima(cm ³)	33224	54950	68264	35540		
WS cls. (cm ³)	50622	172707	350716	59234		
WS acc. (cm ³)	63876	255139	688441	75527		
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	130901	95863		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-728045	-304501		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-125.28	-9.38	0.00	-134.65	
38.00	0.00	-86.95	-26.63	0.00	-113.57	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-5.75	-1.53	0.64	0.63	-6.00	
42.00	-5.67	-1.49	0.63	0.62	-5.91	
296.50	3.89	3.12	-0.10	-0.76	6.15	
300.00	4.02	3.19	-0.11	-0.78	6.32	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2106.21	-82.73	806.32	-1382.62	
34.00	0.00	-1634.92	-157.79	665.39	-1127.32	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.34	1.02	0.00	0.00	1.37	σi= 6.37
296.50	0.54	0.72	0.00	0.00	1.26	σi= 6.53
TAU MED (kN/cm ²)	0.62	1.10	0.00	0.00	1.72	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	173.97	0.85	-0.15	174.68	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	98 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Sup Max = 3.36 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Inf Max = 2.62 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 123 ascissa x = 70.00 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+LM71serpPcbM01+[.5]*{[-1]*LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDcbM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:32/33/1/22/37/1/1

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
Coazione assiale (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-9.5	-15.2	-4907.6	1391.8	154.5	-3386.0
MOMENTO (kNm)	495004.3	545802.5	484266.1	-82563.2	551410.3	1993920.0
MOMENTO torcente(kNm)	-6616.0	-57850.1	2546.6	-260.3	52622.2	-9557.6
TAGLIO Car.Vert(kN)	402.7	555.4	-11.9	1.3	554.4	1501.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.6	-9.1	0.9	187.9	410.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.8	102.9	-4.5	0.5	93.6	204.3
TAGLIO Equivalente(kN)	426.3	762.0	-21.0	2.3	742.3	1911.9
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	21382370	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.03	175.82	40.69	38.58	221.45	
Ss anima(cm ³)	21249	78080	78080	112909	112909	
Si anima(cm ³)	33224	54950	54950	68264	68264	
WS cls. (cm ³)	50622	172707	172707	350716	350716	
WS acc. (cm ³)	63876	255139	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-176.39	0.00	-9.38	-238.14	-423.91	
38.00	0.00	-122.41	0.00	-26.63	-122.94	-271.98	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
40.00	-7.76	-2.15	-4.97	0.64	-0.74	-14.98	
42.00	-7.66	-2.10	-4.92	0.63	-0.70	-14.75	
296.50	5.25	4.40	0.84	-0.10	4.20	14.59	
300.00	5.43	4.49	0.92	-0.11	4.27	15.00	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2965.56	-5691.58	-82.73	-1360.34	-10100.21	
34.00	0.00	-2301.88	-5102.74	-157.79	-859.01	-8421.42	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
42.00	0.46	1.39	0.04	0.00	1.47	3.36	σi= 15.86
296.50	0.73	0.98	0.03	0.00	0.89	2.62	σi= 15.28
TAU MED (kN/cm ²)	0.84	1.50	-0.04	0.00	1.46	3.76	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	236.94	-6.54	0.85	278.36	509.62	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	99 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Med = 3.80 < 19.52 kN/cm² Verificato!

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

Asta 123 ascissa x = 70.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx}

CC:32/33/1/22/37/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-9.5	-15.2	1391.8	154.5	1521.6	
MOMENTO (kNm)	495004.3	545802.5	-82563.2	551410.3	1509653.9	
MOMENTO torcente(kNm)	-6616.0	-57850.1	-260.3	52622.2	-12104.2	
TAGLIO Car.Vert(kN)	402.7	555.4	1.3	554.4	1513.8	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	23.6	206.6	0.9	187.9	419.1	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	11.8	102.9	0.5	93.6	208.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	426.3	762.0	2.3	742.3	1932.9	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	2680	2680		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	21382370	28596894	28596894		
BARIC. da lembo inf. (cm)	107.22	176.19	218.46	218.46		
ASSE N da lembo inf. (cm)	107.03	175.82	38.58	221.45		
Ss anima (cm ³)	21249	78080	112909	112909		
Si anima (cm ³)	33224	54950	68264	68264		
WS cls. (cm ³)	50622	172707	350716	350716		
WS acc. (cm ³)	63876	255139	688441	688441		
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	130901	130901		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-728045	-728045		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-176.39	-9.38	-238.14	-423.91	
38.00	0.00	-122.41	-26.63	-122.94	-271.98	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-7.76	-2.15	0.64	-0.74	-10.01	
42.00	-7.66	-2.10	0.63	-0.70	-9.83	
296.50	5.25	4.40	-0.10	4.20	13.75	
300.00	5.43	4.49	-0.11	4.27	14.08	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2965.56	-82.73	-1360.34	-4408.62	
34.00	0.00	-2301.88	-157.79	-859.01	-3318.68	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.46	1.39	0.00	1.47	3.33	σi= 11.39
296.50	0.73	0.98	0.00	0.89	2.59	σi= 14.47
TAU MED (kN/cm ²)	0.84	1.50	0.00	1.46	3.80	
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	236.94	0.85	278.36	516.16	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	100 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -517.29 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 118 ascissa x = 52.50 MINIMI: 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+SW2sempDdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*IM71DdxV01+IM71sempDdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOSx}

CC:5/34/1/30/30/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-7.9	-7.1	1391.9	94.2	1471.2	
MOMENTO (kNm)	513576.6	575559.7	-82476.0	540893.5	1547553.9	
MOMENTO torcente(kNm)	5871.0	51114.7	263.0	-54387.9	2860.8	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-385.0	-576.5	-1.3	-553.6	-1516.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-21.0	-182.6	-0.9	-194.2	-398.7	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-10.4	-91.0	-0.5	-96.8	-198.6	
TAGLIO Equivalente(kN)	-406.0	-759.1	-2.3	-747.8	-1915.1	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento 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)	107.07	176.03	38.38	220.32		
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/cm²]						
0.00	0.00	-185.70	-9.41	-236.96	-432.07	
38.00	0.00	-128.78	-26.64	-123.95	-279.37	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]						
40.00	-8.05	-2.26	0.64	-0.75	-10.42	
42.00	-7.94	-2.21	0.63	-0.71	-10.23	
296.50	5.45	4.64	-0.10	4.10	14.09	
300.00	5.63	4.74	-0.11	4.17	14.43	
ARMAIURA dist. sup. (cm) [N/cm²]						
8.00	0.00	-3121.68	-82.92	-1355.78	-4560.38	
34.00	0.00	-2421.82	-157.90	-864.01	-3443.73	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm²]						
42.00	0.44	1.39	0.00	1.48	3.31	σi= 11.72
296.50	0.69	0.98	0.00	0.89	2.56	σi= 14.78
TAU MED (kN/cm²)	-0.80	-1.49	0.00	-1.47	-3.76	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-236.03	-0.85	-280.41	-517.29	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	101 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 215 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*SW2EM01+SW2serpPbxM01+[.5]*{SW2avvP}+[1.12]*LM71DsxV01+LM71serpDsxM01+[.5]*{LM7lavvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTIOsx} CC:3/1/1/23/23/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	inf	18.0	18.0	6.4	
COEFF.OMG.					
AZIONE AS. (kN)	2.8	1.7	-4909.4	-6.3	-4911.2
MOMENTO (kNm)	-2930.9	-4510.4	497160.0	-14245.2	475473.4
MOMENTO torcente(kNm)	4068.1	18157.8	-2592.2	-18852.1	781.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	-841.0	-1006.1	6.7	-1699.8	-3540.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-14.5	-64.8	9.3	-67.3	-137.4
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-7.2	-32.1	4.6	-33.3	-68.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-855.5	-1071.0	16.0	-1767.2	-3677.6
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	920	963	1618	963	
AREA OMG. (cm2)					
Jx OMG. (cm4)	9260351	10443289	20923977	10443289	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.75	185.80	119.75	
ASSE N da lembo inf.(cm)	102.66	115.55	58.06	124.55	
Ss anima(cm3)	20553	26445	77963	26445	
Si anima(cm3)	29888	31928	49761	31928	
WS cls. (cm3)	48280	56680	177019	56680	
WS acc. (cm3)	62653	74462	281988	74462	
Wi acc. (cm3)	82538	87209	112617	87209	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-818681	-1494669	-289750	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	0.05	0.06	-4.80	0.18	-4.50
46.00	0.05	0.06	-4.75	0.18	-4.46
301.00	-0.03	-0.05	1.31	-0.17	1.06
304.00	-0.03	-0.05	1.38	-0.17	1.13
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	77.93	-5653.54	233.86	-5341.74
38.00	0.00	64.98	-4940.73	192.94	-4682.81

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.95	1.36	0.03	2.24	4.57	σi= 9.09
301.00	1.38	1.64	0.02	2.70	5.74	σi= 10.00
TAU MED (kN/cm ²)	-1.68	-2.10	0.03	-3.47	-7.21	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-71.28	5.18	-117.61	-183.70	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	102 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Min = -587 < 1740 N/cm² Verificato!
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -10804 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 224 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:5/37/1/36/38/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-11.3	-19.5	-4907.2	280.2	-4657.7
MOMENTO (kNm)	477119.0	526409.9	493609.7	995334.5	2492473.1
MOMENTO torcente(kNm)	-2369.3	-13795.0	1634.2	12425.2	-2104.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	384.2	444.2	-6.7	497.4	1319.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.5	49.3	-5.8	44.4	96.3
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	4.2	24.4	-2.9	22.0	47.6
TAGLIO Equivalente(kN)	392.6	493.5	-12.5	541.8	1415.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	920	1618	1618	2812	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	20923977	27591802	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	
ASSE N da lembo inf.(cm)	111.96	185.32	57.20	229.85	
Ss anima(cm3)	20553	77963	77963	110171	
Si anima(cm3)	29888	49761	49761	60909	
WS cls. (cm3)	48280	177019	177019	358757	
WS acc. (cm3)	62653	281988	281988	838416	
Wi acc. (cm3)	82538	112617	112617	121501	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-166.15	0.00	-420.56	-586.71
42.00	0.00	-107.35	0.00	-182.34	-289.69
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-7.63	-1.88	-4.78	-1.09	-15.38
46.00	-7.52	-1.83	-4.74	-1.02	-15.11
301.00	5.61	4.59	1.28	8.18	19.66
304.00	5.77	4.66	1.35	8.29	20.07
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2784.53	-5633.48	-2386.16	-10804.16
38.00	0.00	-2029.78	-4925.76	-1303.95	-8259.49

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.44	0.92	0.02	1.08	2.46	σi= 15.69
301.00	0.63	0.59	0.01	0.60	1.83	σi= 19.92
TAU MED (kN/cm ²)	0.77	0.97	-0.02	1.06	2.78	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	159.70	-4.04	207.55	363.20	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	103 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Min = -291 < 1740 N/cm² Verificato!
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -8281 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 217 ascissa x = 220.00 MASSIMI: 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]*LM71PdM01+LM71serpPdM01+[.5]*{[-1]*LM71avP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:29/30/1/25/29/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm
 Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
 Amatura : 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

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	1.4	0.0	-4909.3	81.2	-4826.6
MOMENTO (kNm)	481907.1	540327.7	492456.0	933353.5	2448044.3
MOMENTO torcente(kNm)	2348.7	11271.8	-1634.6	8650.3	20636.2
TAGLIO Car.Vert (kN)	-372.3	-410.9	3.4	-648.4	-1428.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.4	-40.3	5.8	-30.9	-73.7
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.1	-19.9	2.9	-15.3	-36.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-380.7	-451.2	9.2	-679.3	-1502.0
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	920	1618	1618	2812	
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	20923977	27591802	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.23	185.80	56.84	227.94	
Ss anima(cm3)	20553	77963	77963	110171	
Si anima(cm3)	29888	49761	49761	60909	
WS cls. (cm3)	48280	177019	177019	358757	
WS acc. (cm3)	62653	281988	281988	838416	
Wi acc. (cm3)	82538	112617	112617	121501	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-169.86	0.00	-404.52	-574.38
42.00	0.00	-109.50	0.00	-181.13	-290.64
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-7.69	-1.92	-4.78	-1.08	-15.47
46.00	-7.59	-1.86	-4.73	-1.02	-15.20
301.00	5.68	4.72	1.27	7.61	19.28
304.00	5.84	4.80	1.34	7.71	19.69
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2845.78	-5628.70	-2302.14	-10776.61
38.00	0.00	-2071.08	-4922.63	-1287.32	-8281.03

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.42	0.84	0.02	1.36	2.64	σi= 15.87
301.00	0.61	0.54	0.01	0.75	1.91	σi= 19.56
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.88	0.02	-1.33	-2.95	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-146.02	2.98	-260.23	-403.27	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	104 di 233

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 6770 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 5435 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 226 ascissa x = 290.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [0]*FITITZ

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITITZ+LM71serpPssM01+[.5]*{LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDssM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOss} CC:1/40/1/5/40/1/1

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

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-36.6	-101.8	0.0	-929.4	-1067.8
MOMENTO (kNm)	-20070.8	-55421.6	0.0	-409147.5	-484639.9
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18618.0	0.0	-46119.0	-68276.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	861.2	852.7	0.0	1608.8	3322.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	66.5	0.0	164.7	243.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.9	0.0	81.5	120.6
TAGLIO Equivalente(kN)	873.8	919.1	0.0	1773.5	3566.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMOG. (cm2)	920	963	2812	963	
Jx OMOG. (cm4)	9260351	10443289	27591802	10443289	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.75	227.09	119.75	
ASSE N da lembo inf.(cm)	130.56	139.68	262.00	144.38	
Ss anima(cm3)	20553	26445	110171	26445	
Si anima(cm3)	29888	31928	60909	31928	
WS cls. (cm3)	48280	56680	358757	56680	
WS acc. (cm3)	62653	74462	838416	74462	
Wi acc. (cm3)	82538	87209	121501	87209	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-818681	-706762	-289750	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
42.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	0.28	0.64	0.00	4.53	5.45
46.00	0.28	0.63	0.00	4.45	5.36
301.00	-0.28	-0.73	0.00	-5.54	-6.54
304.00	-0.28	-0.74	0.00	-5.66	-6.68
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	829.59	0.00	5940.15	6769.74
38.00	0.00	670.39	0.00	4764.81	5435.19

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.97	1.16	0.00	2.25	4.38	σi= 9.28
301.00	1.41	1.41	0.00	2.71	5.53	σi= 11.59
TAU MED (kN/cm ²)	1.71	1.80	0.00	3.48	6.99	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	61.17	0.00	118.03	179.20	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	105 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = 6.04 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = 5.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Max = 5.94 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Min = -6.73 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Min = -6.73 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Min = -6.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 226 ascissa x = 290.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1
 CC:1 Fase2 : [1.35]*Fase2+Fase2ballast
 CC:1/1 Termica : [1.2]*TERMICA
 CC:1 Fase3 : [1.45]*{[0]*FITITZ+IM71serpPssM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDssM01+[.5]*{SW2frend}}+
 +[1.5]*{[.6]*VENTOss} CC:1/40/1/5/40/1/1

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= 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)	-36.6	-101.8	1390.8	-929.4	323.0	
MOMENTO (kNm)	-20070.8	-55421.6	-84632.4	-409147.5	-569272.3	
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18618.0	-224.3	-46119.0	-68500.9	
TAGLIO Car.Vert (kN)	861.2	852.7	1.5	1608.8	3324.0	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	66.5	0.8	164.7	244.6	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.9	0.4	81.5	121.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	873.8	919.1	2.3	1773.5	3568.7	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm2)	920	963	2812	963		
Jx OMG. (cm4)	9260351	10443289	27591802	10443289		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	119.75	227.09	119.75		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	130.56	139.68	65.85	144.38		
Ss anima(cm3)	20553	26445	110171	26445		
Si anima(cm3)	29888	31928	60909	31928		
WS cls. (cm3)	48280	56680	358757	56680		
WS acc. (cm3)	62653	74462	838416	74462		
Wi acc. (cm3)	82538	87209	121501	87209		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-818681	-706762	-289750		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-1.23	0.00	-1.23	
42.00	0.00	0.00	-21.49	0.00	-21.49	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	0.28	0.64	0.60	4.53	6.04	
46.00	0.28	0.63	0.59	4.45	5.94	
301.00	-0.28	-0.73	-0.19	-5.54	-6.73	
304.00	-0.28	-0.74	-0.20	-5.66	-6.88	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	829.59	-32.38	5940.15	6737.36	
38.00	0.00	670.39	-124.40	4764.81	5310.80	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.97	1.16	0.00	2.25	4.38	σi= 9.64
301.00	1.41	1.41	0.00	2.71	5.53	σi= 11.71
TAU MED (kN/cm ²)	1.71	1.80	0.00	3.48	7.00	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	61.17	0.87	118.03	180.07	

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	106 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base=	700 mm , altezza=	20 mm	: Sigma Sup Min = -16.07 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base=	700 mm , altezza=	20 mm	: Sigma Inf Min = -15.79 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base=	20 mm , altezza=	2550 mm	: Sigma Sup Min = -15.79 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta 217 ascissa x = 220.00 MASSIMI:	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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{[-1]*SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOax}	CC:29/30/1/25/29/1/1

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)	1.4	0.0	-4909.3	-1392.0	81.2	-6218.6
MOMENTO (kNm)	481907.1	540327.7	492456.0	83517.4	933353.5	2531561.7
MOMENTO torcente(kNm)	2348.7	11271.8	-1634.6	-154.9	8650.3	20481.3
TAGLIO Car.Vert (kN)	-372.3	-410.9	3.4	0.0	-648.4	-1428.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.4	-40.3	5.8	0.0	-30.9	-73.7
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.1	-19.9	2.9	0.0	-15.3	-36.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-380.7	-451.2	9.2	0.0	-679.3	-1502.0
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMOG. (cm ²)	920	1618	1618	2812	2812	
Jx OMOG. (cm ⁴)	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)	112.23	185.80	56.84	63.56	227.94	
Ss anima(cm ³)	20553	77963	77963	110171	110171	
Si anima(cm ³)	29888	49761	49761	60909	60909	
WS cls. (cm ³)	48280	177019	177019	358757	358757	
WS acc. (cm ³)	62653	281988	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm ³)	82538	112617	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	-706762	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-169.86	0.00	0.00	-404.52	-574.38
42.00	0.00	-109.50	0.00	0.00	-181.13	-290.64
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	-7.69	-1.92	-4.78	-0.59	-1.08	-16.07
46.00	-7.59	-1.86	-4.73	-0.59	-1.02	-15.79
301.00	5.68	4.72	1.27	0.18	7.61	19.46
304.00	5.84	4.80	1.34	0.19	7.71	19.88
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2845.78	-5628.70	34.74	-2302.14	-10741.87
38.00	0.00	-2071.08	-4922.63	125.54	-1287.32	-8155.49
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.42	0.84	0.02	0.00	1.36	2.64
301.00	0.61	0.54	0.01	0.00	0.75	1.91
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.88	0.02	0.00	-1.33	-2.95
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-146.02	2.98	0.00	-260.23	-403.27

σi= 16.44
σi= 19.74

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	107 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2550 mm	: Sigma Inf Max =	19.85 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2550 mm	: Sigma Id. Inf =	20.10 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Sup Max =	19.85 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Inf Max =	20.27 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta	224	ascissa x =	0.00	MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:5/37/1/36/38/1/1

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				
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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-11.3	-19.5	-4907.2	-1391.7	280.2	-6049.4	
MOMENTO (kNm)	477119.0	526409.9	493609.7	83664.0	995334.5	2576137.1	
MOMENTO torcente(kNm)	-2369.3	-13795.0	1634.2	154.7	12425.2	-1950.3	
TAGLIO Car.Vert(kN)	384.2	444.2	-6.7	0.0	497.4	1319.1	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.5	49.3	-5.8	0.0	44.4	96.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	4.2	24.4	-2.9	0.0	22.0	47.6	
TAGLIO Equivalente(kN)	392.6	493.5	-12.5	0.0	541.8	1415.4	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	283.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1618	1618	2812	2812		
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	20923977	27591802	27591802		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	227.09		
ASSE N da lembo inf.(cm)	111.96	185.32	57.20	63.88	229.85		
Ss anima(cm3)	20553	77963	77963	110171	110171		
Si anima(cm3)	29888	49761	49761	60909	60909		
WS cls. (cm3)	48280	177019	177019	358757	358757		
WS acc. (cm3)	62653	281988	281988	838416	838416		
Wi acc. (cm3)	82538	112617	112617	121501	121501		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	-706762		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-166.15	0.00	0.00	-420.56	-586.71	
42.00	0.00	-107.35	0.00	0.00	-182.34	-289.69	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
44.00	-7.63	-1.88	-4.78	-0.59	-1.09	-15.97	
46.00	-7.52	-1.83	-4.74	-0.59	-1.02	-15.69	
301.00	5.61	4.59	1.28	0.18	8.18	19.85	
304.00	5.77	4.66	1.35	0.19	8.29	20.27	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2784.53	-5633.48	34.47	-2386.16	-10769.69	
38.00	0.00	-2029.78	-4925.76	125.44	-1303.95	-8134.05	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
46.00	0.44	0.92	0.02	0.00	1.08	2.46	σi= 16.26
301.00	0.63	0.59	0.01	0.00	0.60	1.83	σi= 20.10
TAU MED (kN/cm ²)	0.77	0.97	-0.02	0.00	1.06	2.78	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	159.70	-4.04	0.00	207.55	363.20	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	108 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Sup Max = 6.78 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 226 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:35/37/1/27/42/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-36.6	-100.7	-4898.4	1390.8	-543.4	-4188.2	
MOMENTO (kNm)	40822.7	19960.1	501995.2	-84525.6	-66458.8	411793.6	
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18367.3	2340.9	-224.3	-9263.7	-29054.0	
TAGLIO Car.Vert(kN)	818.7	998.2	-14.6	1.5	1885.6	3689.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	65.6	-8.4	0.8	33.1	103.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.5	-4.1	0.4	16.4	51.3	
TAGLIO Equivalente(kN)	831.3	1063.8	-22.9	2.3	1918.7	3793.2	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	283.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1618	1618	2812	2812		
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	20923977	27591802	27591802		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	227.09		
ASSE N da lembo inf.(cm)	103.17	120.56	59.57	65.65	307.31		
Ss anima(cm3)	20553	77963	77963	110171	110171		
Si anima(cm3)	29888	49761	49761	60909	60909		
WS cls. (cm3)	48280	177019	177019	358757	358757		
WS acc. (cm3)	62653	281988	281988	838416	838416		
Wi acc. (cm3)	82538	112617	112617	121501	121501		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	-706762		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-9.74	0.00	-1.28	-1.26	-12.27	
42.00	0.00	-7.51	0.00	-21.51	-17.16	-46.18	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
44.00	-0.69	-0.13	-4.81	0.60	-0.11	-5.15	
46.00	-0.68	-0.13	-4.76	0.59	-0.12	-5.10	
301.00	0.44	0.11	1.36	-0.19	-0.73	0.99	
304.00	0.45	0.12	1.43	-0.20	-0.74	1.06	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-167.36	-5672.20	-32.64	-27.25	-5899.46	
38.00	0.00	-138.74	-4952.46	-124.55	-99.51	-5315.26	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
46.00	0.92	1.98	0.04	0.00	3.83	6.78	σi= 12.81
301.00	1.34	1.26	0.03	0.00	2.12	4.75	σi= 8.29
TAU MED (kN/cm ²)	1.63	2.09	-0.04	0.00	3.76	7.44	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	344.26	-7.42	0.87	735.06	1072.77	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	109 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Inf Max = 6.34 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 226 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PcbM01+IM71serpFcbM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx} CC:35/37/1/27/43/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-36.6	-100.7	-4898.4	1390.8	-549.8	-4194.6
MOMENTO (kNm)	-20070.8	-54778.8	503051.2	-84632.4	-208268.5	135300.7
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18367.3	2340.9	-224.3	-9215.8	-29006.1
TAGLIO Car.Vert(kN)	861.2	1063.6	-14.6	1.5	2042.3	3953.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	65.6	-8.4	0.8	32.9	103.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.5	-4.1	0.4	16.3	51.2
TAGLIO Equivalente(kN)	873.8	1129.2	-22.9	2.3	2075.2	4057.5
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm2)	920	963	1618	2812	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10443289	20923977	27591802	10443289	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.75	185.80	227.09	119.75	
ASSE N da lembo inf.(cm)	130.56	139.68	59.84	65.85	148.37	
Ss anima(cm3)	20553	26445	77963	110171	26445	
Si anima(cm3)	29888	31928	49761	60909	31928	
WS cls. (cm3)	48280	56680	177019	358757	56680	
WS acc. (cm3)	62653	74462	281988	838416	74462	
Wi acc. (cm3)	82538	87209	112617	121501	87209	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-818681	-1494669	-706762	-289750	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	-1.23	0.00	-1.23
42.00	0.00	0.00	0.00	-21.49	0.00	-21.49
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	0.28	0.63	-4.81	0.60	2.23	-1.08
46.00	0.28	0.62	-4.76	0.59	2.19	-1.09
301.00	-0.28	-0.72	1.37	-0.19	-2.90	-2.72
304.00	-0.28	-0.73	1.44	-0.20	-2.96	-2.74
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	819.97	-5677.76	-32.38	2944.06	-1946.11
38.00	0.00	662.61	-4956.51	-124.40	2345.78	-2072.51
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.97	1.43	0.04	0.00	2.63	5.07
301.00	1.41	1.73	0.03	0.00	3.17	6.34
TAU MED (kN/cm ²)	1.71	2.21	-0.04	0.00	4.07	7.96
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	75.15	-7.42	0.87	138.11	206.71

σi= 8.86
σi= 11.31



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	110 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Sigma Id. Sup = 16.67 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 15 GR1v3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 217 ascissa x = 220.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxV01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSx} CC:26/32/1/30/30/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	1.4	0.0	-4909.3	-1392.0	80.7	-6219.2	
MOMENTO (kNm)	481907.1	540327.7	492456.0	83517.4	738243.1	2336451.3	
MOMENTO torcente(kNm)	2348.7	11271.8	-1634.6	-154.9	-11058.7	772.3	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-372.3	-410.9	3.4	0.0	-1042.8	-1822.7	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.4	-40.3	5.8	0.0	-39.5	-82.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.1	-19.9	2.9	0.0	-19.5	-40.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	-380.7	-451.2	9.2	0.0	-1082.3	-1905.0	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	283.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1618	1618	2812	2812		
Jx OMG. (cm4)	9260351	20923977	20923977	27591802	27591802		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	185.80	227.09	227.09		
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.23	185.80	56.84	63.56	228.16		
Ss anima(cm3)	20553	77963	77963	110171	110171		
Si anima(cm3)	29888	49761	49761	60909	60909		
WS cls. (cm3)	48280	177019	177019	358757	358757		
WS acc. (cm3)	62653	281988	281988	838416	838416		
Wi acc. (cm3)	82538	112617	112617	121501	121501		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1494669	-1494669	-706762	-706762		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-169.86	0.00	0.00	-319.04	-488.90	
42.00	0.00	-109.50	0.00	0.00	-142.35	-251.85	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
44.00	-7.69	-1.92	-4.78	-0.59	-0.85	-15.83	
46.00	-7.59	-1.86	-4.73	-0.59	-0.80	-15.57	
301.00	5.68	4.72	1.27	0.18	6.02	17.88	
304.00	5.84	4.80	1.34	0.19	6.10	18.27	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2845.78	-5628.70	34.74	-1815.05	-10254.79	
38.00	0.00	-2071.08	-4922.63	125.54	-1012.38	-7880.54	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
46.00	0.42	0.84	0.02	0.00	2.16	3.44	σi= 16.67
301.00	0.61	0.54	0.01	0.00	1.19	2.36	σi= 18.34
TAU MED (kN/cm ²)	-0.75	-0.88	0.02	0.00	-2.12	-3.74	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-146.02	2.98	0.00	-414.62	-557.65	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	111 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Med = 8.00 < 19.52 kN/cm² Verificato!

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

Asta 226 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOss} CC:35/37/1/27/43/1/1

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 (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

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

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-36.6	-100.7	1390.8	-549.8	703.7
MOMENTO (kNm)	-20070.8	-54778.8	-84632.4	-208268.5	-367750.5
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18367.3	-224.3	-9215.8	-31347.0
TAGLIO Car.Vert(kN)	861.2	1063.6	1.5	2042.3	3968.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	65.6	0.8	32.9	112.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.5	0.4	16.3	55.4
TAGLIO Equivalente(kN)	873.8	1129.2	2.3	2075.2	4080.4
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm ²)	920	963	2812	963	
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	10443289	27591802	10443289	
BARIC. da lenbo inf. (cm)	112.20	119.75	227.09	119.75	
ASSE N da lenbo inf. (cm)	130.56	139.68	65.85	148.37	
Ss anima(cm ³)	20553	26445	110171	26445	
Si anima(cm ³)	29888	31928	60909	31928	
WS cls. (cm ³)	48280	56680	358757	56680	
WS acc. (cm ³)	62653	74462	838416	74462	
Wi acc. (cm ³)	82538	87209	121501	87209	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-818681	-706762	-289750	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	-1.23	0.00	-1.23
42.00	0.00	0.00	-21.49	0.00	-21.49
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	0.28	0.63	0.60	2.23	3.73
46.00	0.28	0.62	0.59	2.19	3.67
301.00	-0.28	-0.72	-0.19	-2.90	-4.09
304.00	-0.28	-0.73	-0.20	-2.96	-4.18
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	819.97	-32.38	2944.06	3731.66
38.00	0.00	662.61	-124.40	2345.78	2883.99

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.97	1.43	0.00	2.63	5.03	σi= 9.46
301.00	1.41	1.73	0.00	3.17	6.31	σi= 11.67
TAU MED (kN/cm ²)	1.71	2.21	0.00	4.07	8.00	
Scorzimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	75.15	0.87	138.11	214.13	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	112 di 233

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = 1080.19 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 226 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*{LM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frend}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx} CC:35/37/1/27/42/1/1

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) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMOG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-36.6	-100.7	1390.8	-543.4	710.1
MOMENTO (kNm)	40822.7	19960.1	-84525.6	-66458.8	-90201.6
MOMENTO torcente(kNm)	-3539.6	-18367.3	-224.3	-9263.7	-31394.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	818.7	998.2	1.5	1885.6	3704.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	12.6	65.6	0.8	33.1	112.1
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	6.3	32.5	0.4	16.4	55.5
TAGLIO Equivalente(kN)	831.3	1063.8	2.3	1918.7	3816.1
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm ²)	920	1618	2812	2812	
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20923977	27591802	27591802	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	185.80	227.09	227.09	
ASSE N da lembo inf.(cm)	103.17	120.56	65.65	307.31	
Ss anima(cm ³)	20553	77963	110171	110171	
Si anima(cm ³)	29888	49761	60909	60909	
WS cls. (cm ³)	48280	177019	358757	358757	
WS acc. (cm ³)	62653	281988	838416	838416	
Wi acc. (cm ³)	82538	112617	121501	121501	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1494669	-706762	-706762	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-9.74	-1.28	-1.26	-12.27
42.00	0.00	-7.51	-21.51	-17.16	-46.18
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-0.69	-0.13	0.60	-0.11	-0.34
46.00	-0.68	-0.13	0.59	-0.12	-0.34
301.00	0.44	0.11	-0.19	-0.73	-0.37
304.00	0.45	0.12	-0.20	-0.74	-0.37
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-167.36	-32.64	-27.25	-227.26
38.00	0.00	-138.74	-124.55	-99.51	-362.80

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.92	1.98	0.00	3.83	6.74	σi= 11.68
301.00	1.34	1.26	0.00	2.12	4.73	σi= 8.20
TAU MED (kN/cm ²)	1.63	2.09	0.00	3.76	7.48	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	344.26	0.87	735.06	1080.19	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	113 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Sup Max = -105 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm : Sigma Inf Max = -69 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 418 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTITZ+IM71serpPssM01+[.5]*{IM71awvP}+[0]*FITTITZ+IM71serpDdxM01+[.5]*{IM71awvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:1/29/1/1/30/1/1

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)	-1.1	0.0	-4909.2	-86.7	-4997.0
MOMENTO (kNm)	344263.5	343777.5	497538.5	-47240.4	1138339.1
MOMENTO torcente(kNm)	1742.7	8422.6	-1636.3	1035.8	9564.8
TAGLIO Car.Vert(kN)	-261.6	-265.3	0.0	33.6	-493.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-6.2	-30.1	0.0	3.7	-32.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-3.1	-14.9	0.0	1.8	-16.1
TAGLIO Equivalente(kN)	-267.8	-295.3	0.0	37.3	-525.9
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm2)	964	1662	1662	1007	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	22351401	11014381	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	180.96	114.66	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.19	180.96	48.23	134.74	
Ss anima(cm3)	21249	82012	82012	27377	
Si anima(cm3)	33224	56452	56452	35567	
WS cls. (cm3)	49593	181666	181666	58173	
WS acc. (cm3)	63876	282801	282801	75784	
Wi acc. (cm3)	91014	123513	123513	96061	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-1580390	-304793	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-105.31	0.00	0.00	-105.31
42.00	0.00	-69.36	0.00	0.00	-69.36
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-5.39	-1.22	-4.71	0.54	-10.78
46.00	-5.32	-1.18	-4.67	0.53	-10.65
300.50	3.66	2.73	1.00	-0.56	6.82
304.00	3.78	2.78	1.07	-0.58	7.06
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-1769.32	-5515.31	691.63	-6593.00
38.00	0.00	-1307.90	-4847.51	562.96	-5592.45

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.29	0.54	0.00	0.05	0.88	σi= 10.75
300.50	0.46	0.37	0.00	0.06	0.89	σi= 6.99
TAU MED (kN/cm ²)	-0.53	-0.58	0.00	0.07	-1.03	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-93.93	0.00	2.43	-91.50	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	114 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm	: Sigma Sup Min = -677 < 1740 N/cm ² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm	: Sigma Inf Min = -356 < 1740 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -11622 < 39130 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 38 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -8923 < 39130 N/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 221 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPdbM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71awD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSsx}
CC:4/33/1/32/33/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-6.4	-6.8	-4908.5	165.2	-4756.6	
MOMENTO (kNm)	601551.6	666882.3	491227.1	1135555.6	2895216.6	
MOMENTO torcente(kNm)	99.8	-2312.9	173.4	2518.2	478.5	
TAGLIO Car.Vert (kN)	4.8	5.9	0.0	-17.9	-7.2	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.4	8.3	0.0	-9.0	-0.4	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.2	4.1	0.0	-4.4	-0.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	5.2	14.2	0.0	-26.9	-7.5	
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)	107.12	180.83	46.54	225.16		
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	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-204.51	0.00	-472.98	-677.49	
42.00	0.00	-134.78	0.00	-221.02	-355.79	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	-9.42	-2.36	-4.69	-1.33	-17.81	
46.00	-9.30	-2.30	-4.65	-1.25	-17.50	
300.50	6.39	5.29	0.95	8.46	21.08	
304.00	6.60	5.40	1.02	8.59	21.61	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3436.36	-5482.40	-2702.91	-11621.67	
38.00	0.00	-2541.27	-4823.07	-1558.29	-8922.64	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.01	0.03	0.00	0.05	0.08	σi= 17.50
300.50	0.01	0.02	0.00	0.03	0.06	σi= 21.08
TAU MED (kN/cm ²)	0.01	0.03	0.00	-0.05	-0.01	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	4.51	0.00	-10.14	-5.63	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	115 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = -4.93 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = -4.85 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Sup Max = -4.85 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Inf Min = 5.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Sup Min = 5.03 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Inf Min = 5.16 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 423 ascissa x = 70.00 MINIMI: Fase1 : Fase1
 CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast
 CC:1/1 Termica : [1.2]*TERMICA
 CC:1 Fase3 : [1.45]*{[0]*FITITIZ+IM7lserpPssM01+[.5]*{LM7lavvP}+[0]*FITITIZ+IM7lserpDdbM01+
 +[.5]*{LM7lavvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:1/38/1/1/37/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	8.3	15.1	1392.3	-262.8	1153.0	
MOMENTO (kNm)	344211.9	350164.0	-83943.3	-102627.4	507805.2	
MOMENTO torcente(kNm)	-1756.1	-10280.9	-154.8	-1874.0	-14065.8	
TAGLIO Car.Vert (kN)	256.9	244.3	0.0	75.4	576.6	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	6.3	36.7	0.0	6.7	49.7	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	3.1	18.2	0.0	3.3	24.6	
TAGLIO Equivalente(kN)	263.2	281.0	0.0	82.1	626.3	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1662	2856	1007		
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	29762443	11014381		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	114.66		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.47	181.54	50.81	142.67		
Ss anima(cm3)	21249	82012	117178	27377		
Si anima(cm3)	33224	56452	69896	35567		
WS cls. (cm3)	49593	181666	370374	58173		
WS acc. (cm3)	63876	282801	818600	75784		
Wi acc. (cm3)	91014	123513	133081	96061		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-752761	-304793		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-106.76	-3.80	0.00	-110.56	
42.00	0.00	-70.14	-22.43	0.00	-92.57	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	-5.38	-1.23	0.59	1.09	-4.93	
46.00	-5.31	-1.20	0.58	1.07	-4.85	
300.50	3.67	2.79	-0.13	-1.30	5.03	
304.00	3.79	2.84	-0.14	-1.33	5.16	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-1793.09	-46.76	1428.71	-411.14	
38.00	0.00	-1323.10	-131.37	1149.18	-305.29	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.29	0.52	0.00	0.10	0.90	σi= 5.09
300.50	0.45	0.35	0.00	0.13	0.94	σi= 5.28
TAU MED (kN/cm ²)	0.52	0.55	0.00	0.16	1.23	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	89.37	0.00	5.35	94.72	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	116 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base=	700 mm	, altezza=	20 mm	: Sigma Sup Min = -18.40 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base=	700 mm	, altezza=	20 mm	: Sigma Inf Min = -18.09 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Sup Min = -18.09 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Sup = 18.09 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 221 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2EM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:4/33/1/32/33/1/1

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
 Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	-6.4	-6.8	-4908.5	-1391.9	165.2	-6148.5	
MOMENTO (kNm)	601551.6	666882.3	491227.1	83398.6	1135555.6	2978615.3	
MOMENTO torcente(kNm)	99.8	-2312.9	173.4	13.8	2518.2	492.2	
TAGLIO Car.Vert(kN)	4.8	5.9	0.0	0.0	-17.9	-7.2	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.4	8.3	0.0	0.0	-9.0	-0.4	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.2	4.1	0.0	0.0	-4.4	-0.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	5.2	14.2	0.0	0.0	-26.9	-7.5	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	283.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1662	1662	2856	2856		
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	22351401	29762443	29762443		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	180.96	223.64	223.64		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.12	180.83	46.54	49.73	225.16		
Ss anima(cm3)	21249	82012	82012	117178	117178		
Si anima(cm3)	33224	56452	56452	69896	69896		
WS cls. (cm3)	49593	181666	181666	370374	370374		
WS acc. (cm3)	63876	282801	282801	818600	818600		
Wi acc. (cm3)	91014	123513	123513	133081	133081		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-1580390	-752761	-752761		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-204.51	0.00	0.00	-472.98	-677.49	
42.00	0.00	-134.78	0.00	0.00	-221.02	-355.79	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
44.00	-9.42	-2.36	-4.69	-0.59	-1.33	-18.40	
46.00	-9.30	-2.30	-4.65	-0.58	-1.25	-18.09	
300.50	6.39	5.29	0.95	0.13	8.46	21.21	
304.00	6.60	5.40	1.02	0.14	8.59	21.75	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3436.36	-5482.40	48.22	-2702.91	-11573.45	
38.00	0.00	-2541.27	-4823.07	132.28	-1558.29	-8790.35	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
46.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.05	0.08	σi= 18.09
300.50	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	0.06	σi= 21.21
TAU MED (kN/cm ²)	0.01	0.03	0.00	0.00	-0.05	-0.01	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	4.51	0.00	0.00	-10.14	-5.63	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	117 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Max =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Inf =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Max =	21.22 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Max =	21.76 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta	220 ascissa x =	290.00 MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2serpPdxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx}	CC:4/33/1/32/33/1/1

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			
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
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	0.0	-4909.1	-1392.0	164.3	-6136.8
MOMENTO (kNm)	601551.6	666882.3	491227.1	83398.6	1135555.7	2978615.2
MOMENTO torcente(kNm)	-452.3	-1643.8	-24.1	0.0	-979.5	-3099.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	0.0	11.5	-1.3	0.0	-45.0	-34.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	5.9	-0.1	0.0	-3.5	2.3
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.0	2.9	0.0	0.0	-1.7	1.1
TAGLIO Equivalente(kN)	0.0	17.3	-1.4	0.0	-48.5	-32.5
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	283.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1662	1662	2856	2856	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.22	180.96	46.53	49.72	225.15	
Ss anima(cm3)	21249	82012	82012	117178	117178	
Si anima(cm3)	33224	56452	56452	69896	69896	
WS cls. (cm3)	49593	181666	181666	370374	370374	
WS acc. (cm3)	63876	282801	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm3)	91014	123513	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-1580390	-752761	-752761	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-204.28	0.00	0.00	-473.03	-677.31
42.00	0.00	-134.55	0.00	0.00	-221.07	-355.61
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
44.00	-9.42	-2.36	-4.69	-0.59	-1.33	-18.39
46.00	-9.29	-2.30	-4.65	-0.58	-1.25	-18.08
300.50	6.39	5.29	0.95	0.13	8.46	21.22
304.00	6.61	5.40	1.02	0.14	8.59	21.76
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3432.24	-5482.78	48.19	-2703.22	-11570.04
38.00	0.00	-2537.15	-4823.45	132.26	-1558.60	-8786.94
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.10	0.13
300.50	0.00	0.02	0.00	0.00	0.06	0.08
TAU MED (kN/cm ²)	0.00	0.03	0.00	0.00	-0.10	-0.06
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	5.52	-0.43	0.00	-18.30	-13.21

σi= 18.08

σi= 21.22



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	118 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Sup Max = 3.43 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Inf Max = 2.55 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 GRIV3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 223 ascissa x = 70.00 MASSIMI: 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+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx} CC:32/34/1/22/37/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-11.3	-19.5	-4907.2	-246.7	-5184.6
MOMENTO (kNm)	477119.0	526409.9	493609.7	654507.9	2151646.5
MOMENTO torcente(kNm)	-2369.3	-13795.0	1634.2	-6125.0	-20655.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	384.2	444.2	-6.7	1032.5	1854.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.5	49.3	-5.8	21.9	73.8
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	4.2	24.4	-2.9	10.8	36.5
TAGLIO Equivalente(kN)	392.6	493.5	-12.5	1054.4	1928.0
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)	106.98	180.47	47.23	219.71	
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
--	-------	-------	--------	-------	--------

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-161.90	0.00	-291.43	-453.34
42.00	0.00	-106.86	0.00	-146.21	-253.07
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-7.48	-1.87	-4.70	-0.89	-14.94
46.00	-7.38	-1.83	-4.65	-0.84	-14.71
300.50	5.06	4.17	0.97	4.75	14.95
304.00	5.23	4.25	1.04	4.83	15.36
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2721.00	-5493.87	-1677.60	-9892.47
38.00	0.00	-2014.46	-4831.35	-1017.87	-7863.67

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.43	0.91	0.02	2.08	3.43	σi= 15.86
300.50	0.67	0.62	0.02	1.24	2.55	σi= 15.58
TAU MED (kN/cm ²)	0.77	0.97	-0.02	2.07	3.79	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	156.94	-3.97	397.58	550.55	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	119 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Med = 3.81 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Scorrimento Acciaio-cls: : Scorrim. max = 554.52 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 223 ascissa x = 70.00 MASSIMI: 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]*IM71PbxM01+IM71serpFbxM01+[.5]*{IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOcx} CC:32/34/1/22/37/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 42 cm
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore
Amatura : 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

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	-11.3	-19.5	1391.7	-246.7	1114.3
MOMENTO (kNm)	477119.0	526409.9	-83664.0	654507.9	1574372.8
MOMENTO torcente(kNm)	-2369.3	-13795.0	-154.7	-6125.0	-22443.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	384.2	444.2	0.0	1032.5	1860.8
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	8.5	49.3	0.0	21.9	79.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	4.2	24.4	0.0	10.8	39.4
TAGLIO Equivalente(kN)	392.6	493.5	0.0	1054.4	1940.5
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	283.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1662	2856	2856	
Jx OMG. (cm4)	9758758	22351401	29762443	29762443	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	180.96	223.64	223.64	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	106.98	180.47	50.30	219.71	
Ss anima(cm3)	21249	82012	117178	117178	
Si anima(cm3)	33224	56452	69896	69896	
WS cls. (cm3)	49593	181666	370374	370374	
WS acc. (cm3)	63876	282801	818600	818600	
Wi acc. (cm3)	91014	123513	133081	133081	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1580390	-752761	-752761	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-161.90	-3.96	-291.43	-457.29
42.00	0.00	-106.86	-22.52	-146.21	-275.59
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
44.00	-7.48	-1.87	0.59	-0.89	-9.65
46.00	-7.38	-1.83	0.58	-0.84	-9.47
300.50	5.06	4.17	-0.13	4.75	13.85
304.00	5.23	4.25	-0.14	4.83	14.17
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2721.00	-47.64	-1677.60	-4446.24
38.00	0.00	-2014.46	-131.97	-1017.87	-3164.30

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
46.00	0.43	0.91	0.00	2.08	3.41	σi= 11.16
300.50	0.67	0.62	0.00	1.24	2.53	σi= 14.53
TAU MED (kN/cm ²)	0.77	0.97	0.00	2.07	3.81	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	156.94	0.00	397.58	554.52	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	120 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 515 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*IM71PssxV01+IM71serpPssxM01+[.5]*{IM71avvP}}+[1.12]*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]*{IM71avvD}}+[1.5]*{[1.6]*VENTODx} CC:21/23/1/21/1/1/1

GEOMETRIA DELLA SEZIONE

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal 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)	5.2	4.1	-4909.6	9.5	-4890.8
MOMENTO (kNm)	-2631.0	-2346.3	497160.1	-6851.1	485331.5
MOMENTO torcente(kNm)	4911.7	11784.8	-2724.6	45516.0	59487.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	-758.8	-757.0	-10.5	-726.8	-2253.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	-9.7	-162.6	-231.9
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-8.7	-21.0	-4.8	-81.0	-115.5
TAGLIO Equivalente(kN)	-776.3	-799.1	-20.2	-889.3	-2484.9
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	963	1555	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10413238	20029126	10413238	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.66	181.09	119.66	
ASSE N da lembo inf.(cm)	92.37	100.62	53.90	104.70	
Ss anima(cm3)	20553	26375	74287	26375	
Si anima(cm3)	29888	31903	48488	31903	
WS cls. (cm3)	49309	57743	168434	57743	
WS acc. (cm3)	62653	74200	253810	74200	
Wi acc. (cm3)	82538	87023	110606	87023	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-817872	-1441246	-289464	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	0.05	0.04	-5.12	0.10	-4.93
42.00	0.05	0.04	-5.07	0.10	-4.88
297.00	-0.03	-0.02	1.26	-0.07	1.15
300.00	-0.03	-0.02	1.34	-0.07	1.22
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	43.12	-5910.00	123.23	-5743.65
34.00	0.00	37.26	-5264.63	106.12	-5121.25

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.86	1.01	0.04	1.13	3.04	σi= 7.18
297.00	1.25	1.22	0.02	1.36	3.86	σi= 6.79
TAU MED (kN/cm ²)	-1.52	-1.57	-0.04	-1.74	-4.87	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-52.71	-6.39	-58.65	-117.75	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	121 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Min = -451 < 1740 N/cm² Verificato!
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -10155 < 39130 N/cm² Verificato!
 Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -8256 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 524 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsdM01+LM71serpDsdM01+[.5]*{[-1]*LM71awD}}+[1.5]*{[1.6]*VENTOdx} CC:5/38/1/33/35/1/1

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 (Ritiro) =4909.2 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	9.5	16.4	-4910.9	143.3	-4741.6	
MOMENTO (kNm)	442478.3	451768.6	503191.0	672594.5	2070032.3	
MOMENTO torcente(kNm)	-2801.5	-6619.7	1554.6	-52048.4	-59915.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	336.7	347.5	5.3	415.9	1105.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.0	23.6	5.6	185.9	225.1	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.0	11.8	2.8	92.6	112.1	
TAGLIO Equivalente(kN)	346.7	371.2	10.8	601.8	1330.5	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMOG. (cm ²)	920	1555	1555	2636		
Jx OMOG. (cm ⁴)	9260351	20029126	20029126	26524976		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05		
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.41	181.55	55.39	224.20		
Ss anima(cm ³)	20553	74287	74287	106242		
Si anima(cm ³)	29888	48488	48488	59549		
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	340298		
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	699011		
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	119453		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-683916		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-148.67	0.00	-302.22	-450.89	
38.00	0.00	-100.97	0.00	-150.72	-251.69	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-7.05	-1.77	-5.14	-0.91	-14.87	
42.00	-6.96	-1.72	-5.09	-0.86	-14.63	
297.00	5.23	4.03	1.32	5.61	16.18	
300.00	5.37	4.10	1.39	5.68	16.54	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2491.16	-5944.22	-1719.26	-10154.64	
34.00	0.00	-1904.71	-5291.02	-1059.98	-8255.72	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.38	0.69	0.02	1.21	2.30	σi= 15.16
297.00	0.56	0.45	0.01	0.68	1.70	σi= 16.45
TAU MED (kN/cm ²)	0.68	0.73	0.02	1.18	2.61	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	117.45	3.42	229.29	350.17	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	122 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Min = -252 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 517 ascissa x = 220.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2sepPaxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71sepDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:25/29/1/31/32/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA

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

COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4	
AZIONE AS. (kN)	7.9	7.6	-4910.0	81.8	-4812.7
MOMENTO (kNm)	437915.4	445948.2	503402.4	664422.3	2051688.2
MOMENTO torcente(kNm)	3229.7	7604.1	-1560.3	54814.2	64087.7
TAGLIO Car.Vert (kN)	-344.5	-356.4	-5.0	-445.8	-1151.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	-5.6	-195.8	-240.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.7	-13.5	-2.8	-97.5	-119.6
TAGLIO Equivalente(kN)	-356.0	-383.6	-10.6	-641.6	-1391.8
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm ²)	920	1555	1555	2636	
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	20029126	20029126	26524976	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	181.09	181.09	222.05	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.38	181.31	55.47	223.29	
Ss anima(cm ³)	20553	74287	74287	106242	
Si anima(cm ³)	29888	48488	48488	59549	
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	340298	
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	699011	
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	119453	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-147.06	0.00	-302.11	-449.18
38.00	0.00	-99.98	0.00	-152.45	-252.43
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	-6.98	-1.75	-5.14	-0.92	-14.79
42.00	-6.89	-1.71	-5.09	-0.87	-14.55
297.00	5.17	3.97	1.32	5.52	15.98
300.00	5.31	4.04	1.39	5.59	16.34
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2464.61	-5944.80	-1721.04	-10130.46
34.00	0.00	-1885.72	-5291.33	-1069.77	-8246.82

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.40	0.71	0.02	1.28	2.41	σi= 15.14
297.00	0.57	0.46	0.01	0.72	1.77	σi= 16.27
TAU MED (kN/cm ²)	-0.70	-0.75	-0.02	-1.26	-2.73	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-121.37	-3.34	-244.48	-369.19	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	123 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 265 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 347 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 14 GRIV3b:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(+)

Asta 526 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:27/43/1/33/36/1/1

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) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	14.6	28.7	-1392.3	163.8	-1185.1
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	84000.0	0.0	84000.0
MOMENTO torcente(kNm)	-4346.2	-10906.1	280.5	-74839.8	-89811.6
TAGLIO Car.Vert (kN)	764.7	765.5	1.2	1176.1	2707.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.5	39.0	1.0	267.3	322.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.7	19.4	0.5	133.2	160.8
TAGLIO Equivalente(kN)	780.2	804.4	2.2	1443.4	3030.3
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	281.0				
AREA OMG. (cm2)	920	963	2636	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10413238	26524976	10413238	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.66	222.05	119.66	
ASSE N da lembo inf.(cm)	300.00	300.00	55.28	300.00	
Ss anima(cm3)	20553	26375	106242	26375	
Si anima(cm3)	29888	31903	59549	31903	
WS cls. (cm3)	49309	57743	340298	57743	
WS acc. (cm3)	62653	74200	699011	74200	
Wi acc. (cm3)	82538	87023	119453	87023	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-817872	-683916	-289464	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
40.00	0.02	0.03	-0.65	0.17	-0.43
42.00	0.02	0.03	-0.64	0.17	-0.43
297.00	0.02	0.03	0.17	0.17	0.38
300.00	0.02	0.03	0.18	0.17	0.39
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	29.81	64.71	170.11	264.63
34.00	0.00	29.81	147.05	170.11	346.96

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.87	1.02	0.00	1.83	3.72	σi= 6.45
297.00	1.26	1.23	0.00	2.21	4.70	σi= 8.16
TAU MED (kN/cm ²)	1.53	1.58	0.00	2.83	5.94	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	53.05	0.84	95.20	149.10	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	124 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Max = 0.88 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 8 GR1Ta : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 526 ascissa x = 290.00 MINIMI: 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]*IM71PdxM01+IM71serpPdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvP}+[1.12]*SW2DM01+SW2serpDsxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOSsx} CC:36/33/1/5/37/1/1

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 (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	14.6	21.3	1392.3	190.7	1618.8	
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	-84000.0	0.0	-84000.0	
MOMENTO torcente(kNm)	-4346.2	-15827.3	-280.5	-83058.4	-103512.4	
TAGLIO Car.Vert (kN)	764.7	665.8	-1.2	895.8	2325.1	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.5	56.5	-1.0	296.6	367.7	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	7.7	28.2	-0.5	147.8	183.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	780.2	722.3	-2.2	1192.4	2692.7	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	920	963	2636	963		
Jx OMG. (cm4)	9260351	10413238	26524976	10413238		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	119.66	222.05	119.66		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	300.00	300.00	55.28	300.00		
Ss anima(cm3)	20553	26375	106242	26375		
Si anima(cm3)	29888	31903	59549	31903		
WS cls. (cm3)	49309	57743	340298	57743		
WS acc. (cm3)	62653	74200	699011	74200		
Wi acc. (cm3)	82538	87023	119453	87023		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-817872	-683916	-289464		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-6.19	0.00	-6.19	
38.00	0.00	0.00	-25.11	0.00	-25.11	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	0.02	0.02	0.65	0.20	0.88	
42.00	0.02	0.02	0.64	0.20	0.88	
297.00	0.02	0.02	-0.17	0.20	0.07	
300.00	0.02	0.02	-0.18	0.20	0.06	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	22.08	-64.71	198.02	155.39	
34.00	0.00	22.08	-147.05	198.02	73.05	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.87	0.91	0.00	1.51	3.30	σi= 5.77
297.00	1.26	1.11	0.00	1.83	4.19	σi= 7.27
TAU MED (kN/cm ²)	1.53	1.42	0.00	2.34	5.28	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	47.64	-0.84	78.64	125.44	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	125 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -15.52 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -15.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Max = 16.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Min = -15.27 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Sup = 15.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Inf = 16.61 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Max = 16.35 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Max = 16.72 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 524 ascissa x = 0.00 MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2sempPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71sempDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx}	CC:5/38/1/33/35/1/1			

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	9.5	16.4	-4910.9	-1392.2	143.3	-6133.8
MOMENTO (kNm)	442478.3	451768.6	503191.0	84756.3	672594.5	2154788.6
MOMENTO torcente(kNm)	-2801.5	-6619.7	1554.6	161.9	-52048.4	-59753.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	336.7	347.5	5.3	0.0	415.9	1105.4
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.0	23.6	5.6	0.0	185.9	225.1
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	5.0	11.8	2.8	0.0	92.6	112.1
TAGLIO Equivalente(kN)	346.7	371.2	10.8	0.0	601.8	1330.5
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					

AREA OMG. (cm ²)	920	1555	1555	2636	2636	
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	112.41	181.55	55.39	56.77	224.20	
Ss anima (cm ³)	20553	74287	74287	106242	106242	
Si anima (cm ³)	29888	48488	48488	59549	59549	
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	340298	340298	
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	699011	699011	
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	119453	119453	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-148.67	0.00	0.00	-302.22	-450.89
38.00	0.00	-100.97	0.00	0.00	-150.72	-251.69
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-7.05	-1.77	-5.14	-0.65	-0.91	-15.52
42.00	-6.96	-1.72	-5.09	-0.64	-0.86	-15.27
297.00	5.23	4.03	1.32	0.17	5.61	16.35
300.00	5.37	4.10	1.39	0.18	5.68	16.72
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2491.16	-5944.22	62.75	-1719.26	-10091.89
34.00	0.00	-1904.71	-5291.02	145.83	-1059.98	-8109.89

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.38	0.69	0.02	0.00	1.21	2.30
297.00	0.56	0.45	0.01	0.00	0.68	1.70
TAU MED (kN/cm ²)	0.68	0.73	0.02	0.00	1.18	2.61
Scorrimento Acc-Clis (kN/m)	0.00	117.45	3.42	0.00	229.29	350.17

σi= 15.78
σi= 16.61



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	126 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Min = -0.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Min = -0.28 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Min = -0.29 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 515 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*IM71PssxV01+IM71serpPssxM01+[.5]*{[IM71avvP]+[1.12]*IM71DdxV01+IM71serpDdxM01+[.5]*{[IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:21/23/1/21/1/1/1

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)	5.2	4.1	1392.0	9.5	1410.8	
MOMENTO (kNm)	-2631.0	-2346.3	-84000.0	-6851.1	-95828.5	
MOMENTO torcente(kNm)	4911.7	11784.8	278.1	45516.0	62490.7	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-758.8	-757.0	1.3	-726.8	-2241.3	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	1.0	-162.6	-221.2	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.7	-21.0	0.5	-81.0	-110.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	-776.3	-799.1	2.2	-889.3	-2462.5	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMOG. (cm2)	920	963	2636	963		
Jx OMOG. (cm4)	9260351	10413238	26524976	10413238		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	119.66	222.05	119.66		
ASSE N da lembo inf.(cm)	92.37	100.62	55.30	104.70		
Ss anima(cm3)	20553	26375	106242	26375		
Si anima(cm3)	29888	31903	59549	31903		
WS cls. (cm3)	49309	57743	340298	57743		
WS acc. (cm3)	62653	74200	699011	74200		
Wi acc. (cm3)	82538	87023	119453	87023		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-817872	-683916	-289464		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-6.20	0.00	-6.20	
38.00	0.00	0.00	-25.13	0.00	-25.13	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	0.05	0.04	0.65	0.10	0.83	
42.00	0.05	0.04	0.64	0.10	0.83	
297.00	-0.03	-0.02	-0.17	-0.07	-0.28	
300.00	-0.03	-0.02	-0.18	-0.07	-0.29	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	43.12	-64.79	123.23	101.56	
34.00	0.00	37.26	-147.13	106.12	-3.75	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.86	1.01	0.00	1.13	3.00	σi= 5.27
297.00	1.25	1.22	0.00	1.36	3.84	σi= 6.66
TAU MED (kN/cm ²)	-1.52	-1.57	0.00	-1.74	-4.83	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-52.71	0.86	-58.65	-110.50	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	127 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Sup Max = 5.06 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Scorrimento Acciaio-cls: : Scorrim. max = 776.41 kN/m

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

Asta 526 ascissa x = 217.50 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM7lavvd}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:27/42/1/33/36/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	14.6	28.7	-4912.2	-1392.3	156.3	-6104.9	
MOMENTO (kNm)	54058.5	54263.2	497886.7	84088.1	82962.6	773259.1	
MOMENTO torcente(kNm)	-4346.2	-10906.1	2752.9	280.5	-74883.0	-87101.9	
TAGLIO Car.Vert(kN)	726.6	731.4	10.0	1.2	1111.7	2580.9	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.5	39.0	9.8	1.0	267.4	332.7	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.7	19.4	4.9	0.5	133.2	165.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	742.1	770.4	19.9	2.2	1379.1	2913.7	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	281.0						
AREA OMG. (cm ²)	920	1555	1555	2636	2636		
Jx OMG. (cm ⁴)	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)	114.91	187.90	54.02	55.45	241.01		
Ss anima(cm ³)	20553	74287	74287	106242	106242		
Si anima(cm ³)	29888	48488	48488	59549	59549		
WS cls. (cm ³)	49309	168434	168434	340298	340298		
WS acc. (cm ³)	62653	253810	253810	699011	699011		
Wi acc. (cm ³)	82538	110606	110606	119453	119453		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1441246	-1441246	-683916	-683916		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-16.90	0.00	0.00	-29.01	-45.91	
38.00	0.00	-11.17	0.00	0.00	-10.32	-21.50	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
40.00	-0.85	-0.20	-5.12	-0.65	-0.06	-6.87	
42.00	-0.84	-0.19	-5.07	-0.64	-0.05	-6.79	
297.00	0.65	0.50	1.27	0.17	0.74	3.33	
300.00	0.67	0.51	1.34	0.18	0.75	3.45	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-282.03	-5915.67	64.48	-159.49	-6292.71	
34.00	0.00	-211.59	-5269.35	146.90	-78.17	-5412.22	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
42.00	0.82	1.43	0.04	0.00	2.76	5.06	σi= 11.08
297.00	1.20	0.93	0.02	0.00	1.55	3.70	σi= 7.23
TAU MED (kN/cm ²)	1.46	1.51	0.04	0.00	2.70	5.71	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	243.78	6.28	0.84	525.50	776.41	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	128 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Inf Max = 4.73 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Med = 5.98 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 15 GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 526 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsvM01+LM71serpDsvM01+[.5]*{[-1]*LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOdx} CC:27/43/1/33/36/1/1

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 (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)	14.6	28.7	-4912.2	-1392.3	163.8	-6097.3
MOMENTO (kNm)	0.0	0.0	497160.0	84000.0	0.0	581160.1
MOMENTO torcente(kNm)	-4346.2	-10906.1	2752.9	280.5	-74839.8	-87058.7
TAGLIO Car.Vert.(kN)	764.7	765.5	10.0	1.2	1176.1	2717.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	15.5	39.0	9.8	1.0	267.3	332.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	7.7	19.4	4.9	0.5	133.2	165.7
TAGLIO Equivalente(kN)	780.2	804.4	19.9	2.2	1443.4	3050.1
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	920	963	1555	2636	963	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10413238	20029126	26524976	10413238	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	119.66	181.09	222.05	119.66	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	300.00	300.00	53.84	55.28	300.00	
Ss anima(cm3)	20553	26375	74287	106242	26375	
Si anima(cm3)	29888	31903	48488	59549	31903	
WS cls. (cm3)	49309	57743	168434	340298	57743	
WS acc. (cm3)	62653	74200	253810	699011	74200	
Wi acc. (cm3)	82538	87023	110606	119453	87023	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-817872	-1441246	-683916	-289464	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	0.02	0.03	-5.12	-0.65	0.17	-5.55
42.00	0.02	0.03	-5.07	-0.64	0.17	-5.49
297.00	0.02	0.03	1.26	0.17	0.17	1.64
300.00	0.02	0.03	1.34	0.18	0.17	1.73
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	29.81	-5911.64	64.71	170.11	-5647.01
34.00	0.00	29.81	-5266.27	147.05	170.11	-4919.31
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.87	1.02	0.04	0.00	1.83	3.75
297.00	1.26	1.23	0.02	0.00	2.21	4.73
TAU MED (kN/cm ²)	1.53	1.58	0.04	0.00	2.83	5.98
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	53.05	6.28	0.84	95.20	155.38

σi= 8.51

σi= 8.35



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	129 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Sup Max = -101 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm : Sigma Inf Max = -70 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 518 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTITZ+LM71serpDdxM01+[.5]*{LM71awvP}+[0]*FITTITZ+LM71serpDdxM01+[.5]*{LM71awD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:1/29/1/1/32/1/1

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.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	5.8	5.6	-4910.0	-90.6	-4989.1	
MOMENTO (kNm)	324381.7	313298.9	503402.4	-54249.8	1086833.2	
MOMENTO torcente(kNm)	2392.4	4019.9	-1560.3	-1022.9	3829.1	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-255.2	-252.3	-5.0	33.3	-479.2	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.5	-14.4	-5.6	3.7	-24.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.3	-7.2	-2.8	1.8	-12.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-263.7	-266.7	-10.6	37.0	-504.0	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1599	1599	1007		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	21382370	21382370	10983454		
BARIC. da lenbo inf. (cm)	107.22	176.19	176.19	114.57		
ASSE N da lenbo inf. (cm)	107.41	176.43	45.78	132.79		
Ss anima(cm ³)	21249	78080	78080	27307		
Si anima(cm ³)	33224	54950	54950	35540		
WS cls. (cm ³)	50622	172707	172707	59234		
WS acc. (cm ³)	63876	255139	255139	75527		
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	121358	95863		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-1523362	-304501		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-100.75	0.00	0.00	-100.75	
38.00	0.00	-69.77	0.00	0.00	-69.77	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-5.07	-1.22	-5.04	0.63	-10.71	
42.00	-5.01	-1.20	-5.00	0.62	-10.58	
296.50	3.45	2.53	1.00	-0.64	6.34	
300.00	3.57	2.59	1.08	-0.66	6.58	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-1693.31	-5796.70	786.36	-6703.65	
34.00	0.00	-1312.35	-5184.59	657.94	-5839.00	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.29	0.49	0.02	0.05	0.84	σi= 10.68
296.50	0.45	0.34	0.01	0.06	0.86	σi= 6.52
TAU MED (kN/cm ²)	-0.52	-0.52	-0.02	0.07	-0.99	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	-82.91	-3.28	2.38	-83.81	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	130 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm	: Sigma Sup Min = -549 < 1740 N/cm ² Verificato!
Soletta collaborante : base= 280 cm , altezza= 38 cm	: Sigma Inf Min = -319 < 1740 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -10955 < 39130 N/cm ² Verificato!
Armatura : num. 14 ferri diametro 14 mm a 34 cm dal lembo superiore	: Sigma Min = -8896 < 39130 N/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 1 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

Asta 521 ascissa x = 72.50 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71awD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOdx} CC:26/34/1/32/34/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	5.3	9.5	-4910.2	118.3	-4777.1	
MOMENTO (kNm)	550515.0	563488.7	504342.7	836552.9	2454899.4	
MOMENTO torcente(kNm)	-151.2	726.3	208.3	-11836.9	-11053.5	
TAGLIO Car.Vert (kN)	31.3	29.2	1.8	-68.9	-6.5	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.5	2.6	0.7	-42.3	-38.4	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	0.3	1.3	0.4	-21.1	-19.1	
TAGLIO Equivalente(kN)	31.9	31.8	2.5	-111.1	-44.9	
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)	107.32	176.42	46.02	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	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-181.23	0.00	-368.11	-549.34	
38.00	0.00	-125.50	0.00	-193.32	-318.82	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-8.61	-2.20	-5.05	-1.17	-17.03	
42.00	-8.50	-2.15	-5.00	-1.11	-16.76	
296.50	5.86	4.56	1.00	6.33	17.75	
300.00	6.05	4.65	1.09	6.43	18.22	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3045.89	-5801.92	-2107.12	-10954.93	
34.00	0.00	-2360.71	-5188.66	-1346.54	-8895.91	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.03	0.06	0.00	0.22	0.32	σi= 16.77
296.50	0.05	0.04	0.00	0.13	0.23	σi= 17.75
TAU MED (kN/cm ²)	0.06	0.06	0.01	-0.22	-0.09	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	9.89	0.79	-41.68	-30.99	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	131 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Sup Max = -4.99 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Inf Max = -4.91 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Sigma Sup Max = -4.91 < 33.81 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 518 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1
CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.16]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPdxM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDdxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENIOSx} CC:1/29/1/1/32/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	5.8	5.6	1392.1	-88.0	1315.5	
MOMENTO (kNm)	324381.7	313298.9	-84775.6	-56950.7	495954.4	
MOMENTO torcente(kNm)	2392.4	4019.9	162.7	407.8	6982.7	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-255.2	-252.3	0.0	37.6	-469.9	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.5	-14.4	0.0	1.5	-21.4	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-4.3	-7.2	0.0	0.7	-10.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	-263.7	-266.7	0.0	39.1	-491.3	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	1007		
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	10983454		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	114.57		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.41	176.43	43.25	131.43		
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	27307		
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	35540		
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	59234		
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	75527		
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	95863		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-304501		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-100.75	-8.37	0.00	-109.12	
38.00	0.00	-69.77	-26.08	0.00	-95.85	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-5.07	-1.22	0.64	0.67	-4.99	
42.00	-5.01	-1.20	0.64	0.66	-4.91	
296.50	3.45	2.53	-0.12	-0.66	5.21	
300.00	3.57	2.59	-0.13	-0.68	5.35	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-1693.31	-76.95	832.58	-937.68	
34.00	0.00	-1312.35	-154.03	697.77	-768.61	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.29	0.49	0.00	0.05	0.82	σi= 5.11
296.50	0.45	0.34	0.00	0.06	0.85	σi= 5.41
TAU MED (kN/cm ²)	-0.52	-0.52	0.00	0.08	-0.97	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-82.91	0.00	2.52	-80.39	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	132 di 233

Massimi riscontrati:
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Sup Min = -17.69 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm : Sigma Inf Min = -17.41 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Sigma Sup Min = -17.41 < 33.81 kN/cm² Verificato!
 Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Sigma Id. Sup = 17.42 < 33.81 kN/cm² Verificato!

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

Asta 521 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2EM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENI0dx} CC:26/33/1/32/33/1/1

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
 Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	5.3	9.5	-4910.2	-1392.1	110.7	-6176.7	
MOMENTO (kNm)	551404.2	564373.7	504473.4	84932.1	830000.8	2535184.3	
MOMENTO torcente(kNm)	-151.2	726.3	208.3	24.4	-11937.7	-11130.0	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-6.8	-4.8	1.8	0.0	-93.2	-103.0	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-0.5	-2.6	0.7	0.0	-42.6	-45.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-0.3	-1.3	0.4	0.0	-21.2	-22.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-7.4	-7.4	2.5	0.0	-135.8	-148.0	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	281.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1599	1599	2680	2680		
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	21382370	28596894	28596894		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	218.46		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.32	176.42	46.05	43.57	219.88		
Ss anima(cm3)	21249	78080	78080	112909	112909		
Si anima(cm3)	33224	54950	54950	68264	68264		
WS cls. (cm3)	50622	172707	172707	350716	350716		
WS acc. (cm3)	63876	255139	255139	688441	688441		
Wi acc. (cm3)	91014	121358	121358	130901	130901		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-181.52	0.00	0.00	-365.61	-547.13	
38.00	0.00	-125.70	0.00	0.00	-192.20	-317.90	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
40.00	-8.63	-2.21	-5.05	-0.64	-1.16	-17.69	
42.00	-8.51	-2.15	-5.00	-0.64	-1.11	-17.41	
296.50	5.87	4.56	1.00	0.12	6.28	17.83	
300.00	6.06	4.66	1.09	0.13	6.38	18.32	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3050.68	-5802.63	76.54	-2093.10	-10869.87	
34.00	0.00	-2364.43	-5189.21	153.76	-1338.47	-8738.35	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
42.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.27	0.29	σi= 17.42
296.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.16	0.19	σi= 17.84
TAU MED (kN/cm ²)	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.27	-0.29	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-2.30	0.79	0.00	-50.93	-52.44	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	133 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Max =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Inf =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Max =	17.87 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Max =	18.35 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 12 GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+) _____

Asta	521	ascissa x =	72.50	MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2serpPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*IM71DssM01+IM71serpDssM01+[.5]*{[-1]*IM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENTOdx}	CC:26/34/1/32/34/1/1

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

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)	5.3	9.5	-4910.2	-1392.1	118.3	-6169.2
MOMENTO (kNm)	550515.0	563488.7	504342.7	84917.3	836552.9	2539816.7
MOMENTO torcente(kNm)	-151.2	726.3	208.3	24.4	-11836.9	-11029.2
TAGLIO Car.Vert (kN)	31.3	29.2	1.8	0.0	-68.9	-6.5
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.5	2.6	0.7	0.0	-42.3	-38.4
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.3	1.3	0.4	0.0	-21.1	-19.1
TAGLIO Equivalente(kN)	31.9	31.8	2.5	0.0	-111.1	-44.9
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	281.0					

AREA OMG. (cm ²)	964	1599	1599	2680	2680	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	21382370	21382370	28596894	28596894	
BARIC. da lembo inf. (cm)	107.22	176.19	176.19	218.46	218.46	
ASSE N da lembo inf. (cm)	107.32	176.42	46.02	43.54	219.97	
Ss anima (cm ³)	21249	78080	78080	112909	112909	
Si anima (cm ³)	33224	54950	54950	68264	68264	
WS cls. (cm ³)	50622	172707	172707	350716	350716	
WS acc. (cm ³)	63876	255139	255139	688441	688441	
Wi acc. (cm ³)	91014	121358	121358	130901	130901	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1523362	-1523362	-728045	-728045	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-181.23	0.00	0.00	-368.11	-549.34
38.00	0.00	-125.50	0.00	0.00	-193.32	-318.82
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-8.61	-2.20	-5.05	-0.64	-1.17	-17.68
42.00	-8.50	-2.15	-5.00	-0.64	-1.11	-17.40
296.50	5.86	4.56	1.00	0.12	6.33	17.87
300.00	6.05	4.65	1.09	0.13	6.43	18.35
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3045.89	-5801.92	76.58	-2107.12	-10878.35
34.00	0.00	-2360.71	-5188.66	153.79	-1346.54	-8742.13

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
42.00	0.03	0.06	0.00	0.00	0.22	0.32	σi= 17.41
296.50	0.05	0.04	0.00	0.00	0.13	0.23	σi= 17.87
TAU MED (kN/cm ²)	0.06	0.06	0.01	0.00	-0.22	-0.09	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	9.89	0.79	0.00	-41.68	-30.99	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	134 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Min =	5.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Min =	5.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Min =	5.29 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 523 ascissa x = 70.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPd&M01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpD&M01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTO&x} CC:1/38/1/1/35/1/1

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.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	7.1	12.2	1392.2	-167.6	1243.8	
MOMENTO (kNm)	327761.7	317490.7	-84756.3	-62413.4	498082.7	
MOMENTO torcente(kNm)	-2075.2	-3330.0	-161.9	-512.9	-6080.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	249.4	245.9	0.0	-3.0	492.3	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	7.4	11.9	0.0	-1.8	17.5	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	3.7	5.9	0.0	-0.9	8.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	256.8	257.8	0.0	-4.9	509.8	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	281.0					
AREA OMG. (cm2)	964	1599	2680	1007		
Jx OMG. (cm4)	9758758	21382370	28596894	10983454		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	176.19	218.46	114.57		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.44	176.71	43.20	143.87		
Ss anima(cm3)	21249	78080	112909	27307		
Si anima(cm3)	33224	54950	68264	35540		
WS cls. (cm3)	50622	172707	350716	59234		
WS acc. (cm3)	63876	255139	688441	75527		
Wi acc. (cm3)	91014	121358	130901	95863		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1523362	-728045	-304501		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-101.88	-8.37	0.00	-110.25	
38.00	0.00	-70.48	-26.08	0.00	-96.56	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-5.12	-1.24	0.64	0.66	-5.06	
42.00	-5.06	-1.21	0.64	0.65	-4.98	
296.50	3.49	2.57	-0.12	-0.80	5.15	
300.00	3.61	2.62	-0.13	-0.82	5.29	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-1711.92	-76.97	841.76	-947.12	
34.00	0.00	-1325.86	-154.03	694.01	-785.87	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.28	0.47	0.00	0.01	0.76	σi= 5.15
296.50	0.44	0.33	0.00	0.01	0.78	σi= 5.32
TAU MED (kN/cm ²)	0.50	0.51	0.00	-0.01	1.00	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	80.16	0.00	-0.31	79.85	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	135 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Sup Max	=	2.62 <	19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Inf Max	=	2.03 <	19.52 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Tau Med	=	2.98 <	19.52 kN/cm ² Verificato!
Scorrimento Acciaio-cls:					: Scorrim. max	=	-410.28 kN/m	

COMBINAZIONE N°: 4 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 518 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsdM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71awD})+[1.5]*{[.6]*VENTOdx} CC:8/30/1/32/34/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	7.9	7.6	-4910.0	81.5	-4813.0	
MOMENTO (kNm)	437915.4	445948.2	503402.4	546866.0	1934131.9	
MOMENTO torcente(kNm)	3229.7	7604.1	-1560.3	53213.5	62487.0	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-344.5	-356.4	-5.0	-577.3	-1283.2	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	-5.6	-190.0	-234.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.7	-13.5	-2.8	-94.7	-116.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	-356.0	-383.6	-10.6	-767.3	-1517.5	
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)	107.41	176.42	45.78	220.05		
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 ²]						
0.00	0.00	-143.43	0.00	-240.39	-383.82	
38.00	0.00	-99.32	0.00	-126.13	-225.46	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
40.00	-6.85	-1.74	-5.04	-0.76	-14.40	
42.00	-6.76	-1.70	-5.00	-0.73	-14.18	
296.50	4.66	3.61	1.00	4.14	13.41	
300.00	4.82	3.68	1.08	4.21	13.79	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-2410.50	-5796.70	-1375.90	-9583.11	
34.00	0.00	-1868.25	-5184.59	-878.70	-7931.53	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
42.00	0.39	0.70	0.02	1.51	2.62	σi= 14.89
296.50	0.61	0.49	0.01	0.92	2.03	σi= 13.86
TAU MED (kN/cm ²)	-0.70	-0.75	-0.02	-1.51	-2.98	
Scorrimento Acc-cls (kN/m)	0.00	-119.27	-3.28	-287.73	-410.28	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	136 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = 0 < 1740 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 4 GRIV3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/28/1/32/33/1/1

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= 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)	0.0	2.5	-4909.5	27.5	-4879.5	
MOMENTO (kNm)	-2455.3	-2521.5	497159.9	-160.1	492023.0	
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	-2722.8	75128.1	89093.2	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-724.9	-710.5	16.0	-604.0	-2023.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	9.7	-268.3	-318.2	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.8	-21.1	4.9	-134.6	-159.7	
TAGLIO Equivalente(kN)	-742.4	-752.5	25.7	-872.4	-2341.6	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	920	957	1411	957		
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	10229529	18200580	10229529		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	118.56	170.19	118.56		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.20	107.94	42.82	-1715.89		
Ss anima(cm ³)	20553	25515	65789	25515		
Si anima(cm ³)	29888	31606	45546	31606		
WS cls. (cm ³)	50382	57650	144668	57650		
WS acc. (cm ³)	62653	72323	202658	72323		
Wi acc. (cm ³)	82538	86283	106942	86283		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-807922	-1320780	-285942		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.04	0.04	-5.93	0.03	-5.82	
38.00	0.04	0.04	-5.88	0.03	-5.77	
293.00	-0.03	-0.03	1.09	0.03	1.06	
296.00	-0.03	-0.03	1.17	0.03	1.14	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	44.38	-6697.37	31.37	-6621.62	
30.00	0.00	38.96	-6096.42	31.02	-6026.44	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.82	0.94	0.05	1.09	2.90	σi= 7.65
293.00	1.20	1.16	0.03	1.35	3.74	σi= 6.56
TAU MED (kN/cm ²)	-1.46	-1.48	0.05	-1.71	-4.59	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-43.06	7.54	-49.92	-85.44	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	137 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -409 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -291 < 1740 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 617 ascissa x = 220.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:26/32/1/32/34/1/1

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)	4.8	7.7	1392.1	74.1	1478.6
MOMENTO (kNm)	419569.3	408986.3	-82853.7	424956.9	1170658.8
MOMENTO torcente(kNm)	3230.5	7619.3	162.7	54985.3	65997.8
TAGLIO Car.Vert (kN)	-330.9	-320.2	0.0	-433.1	-1084.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	0.0	-196.4	-235.1
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-5.8	-13.7	0.0	-98.5	-118.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-342.4	-347.4	0.0	-629.5	-1319.3
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	920	1411	2240	2240	
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)	112.31	170.43	26.97	212.36	
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
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-157.02	-23.28	-228.45	-408.74
34.00	0.00	-114.50	-41.38	-135.58	-291.47
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-6.69	-2.01	0.79	-0.83	-8.74
38.00	-6.60	-1.97	0.78	-0.79	-8.58
293.00	4.95	3.76	-0.08	3.64	12.27
296.00	5.09	3.83	-0.09	3.69	12.52
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2641.86	-175.14	-1313.96	-4130.95
30.00	0.00	-2147.50	-249.65	-931.78	-3328.93

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.38	0.63	0.00	1.25	2.26	σi= 9.43
293.00	0.55	0.43	0.00	0.73	1.71	σi= 12.62
TAU MED (kN/cm ²)	-0.67	-0.68	0.00	-1.23	-2.59	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-101.84	0.00	-232.62	-334.46	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	138 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 227 < 39130 N/cm² Verificato!
Amatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Max = 296 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 53 W1b : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [-1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.16]*{[0]*FITTTIZ+LM71serpPssM01+[.5]*{LM71avvP}+[0]*FITTTIZ+LM71serpDdxM01+[.5]*{LM71avvD}}+[1.5]*{VENIOdx} CC:1/34/1/1/30/1/1

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)	0.0	2.5	-1392.0	5.6	-1383.9
MOMENTO (kNm)	-1818.7	-2558.2	84000.0	-285.3	79337.8
MOMENTO torcente(kNm)	3636.5	1645.1	-277.9	-6564.7	-1561.1
TAGLIO Car.Vert(kN)	-536.9	-640.1	1.8	-61.8	-1237.0
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-13.0	-5.9	1.0	-23.4	-41.3
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-6.5	-2.9	0.5	-11.8	-20.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-549.9	-646.0	2.8	-85.2	-1278.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	920	957	2240	957	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10229529	24462686	10229529	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	118.56	210.46	118.56	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	108.09	29.48	-90.41	
Ss anima(cm3)	20553	25515	97196	25515	
Si anima(cm3)	29888	31606	56418	31606	
WS cls. (cm3)	50382	57650	285969	57650	
WS acc. (cm3)	62653	72323	493767	72323	
Wi acc. (cm3)	82538	86283	116236	86283	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-807922	-632545	-285942	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
34.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	0.03	0.04	-0.79	0.01	-0.71
38.00	0.03	0.04	-0.78	0.01	-0.71
293.00	-0.02	-0.03	0.09	0.00	0.05
296.00	-0.02	-0.03	0.10	0.00	0.05
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	44.99	171.52	10.55	227.06
30.00	0.00	39.49	247.06	9.94	296.49

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.61	0.81	0.01	0.11	1.53	σi= 2.74
293.00	0.89	1.00	0.00	0.13	2.02	σi= 3.50
TAU MED (kN/cm ²)	-1.08	-1.27	0.01	-0.17	-2.51	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-36.97	1.02	-4.88	-40.82	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	139 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -10766 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 624 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPssxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM7lavvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/35/1/32/34/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	19.6	19.2	-4911.2	1392.1	104.6	-3375.6	
MOMENTO (kNm)	422644.0	412323.9	486799.6	-82846.6	426069.0	1664989.9	
MOMENTO torcente(kNm)	-2801.9	-6633.3	1555.0	-162.0	-52316.6	-60358.7	
TAGLIO Car.Vert(kN)	328.6	317.9	-8.7	0.0	433.9	1071.7	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.0	23.7	-5.6	0.0	186.8	215.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.0	11.9	-2.8	0.0	93.8	107.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	338.6	341.6	-14.3	0.0	620.8	1286.7	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1411	1411	2240	2240		
Jx OMG. (cm4)	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)	112.66	170.79	40.06	26.94	213.14		
Ss anima(cm3)	20553	65789	65789	97196	97196		
Si anima(cm3)	29888	45546	45546	56418	56418		
WS cls. (cm3)	50382	144668	144668	285969	285969		
WS acc. (cm3)	62653	202658	202658	493767	493767		
Wi acc. (cm3)	82538	106942	106942	116236	116236		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-157.85	0.00	-23.28	-226.92	-408.04	
34.00	0.00	-114.99	0.00	-41.38	-133.81	-290.17	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-6.72	-2.02	-5.88	0.79	-0.82	-14.66	
38.00	-6.63	-1.98	-5.83	0.78	-0.78	-14.44	
293.00	5.01	3.80	0.99	-0.08	3.66	13.38	
296.00	5.14	3.87	1.07	-0.09	3.71	13.70	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2655.32	-6631.53	-175.12	-1303.86	-10765.84	
30.00	0.00	-2156.92	-6043.11	-249.63	-920.68	-9370.35	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.38	0.62	0.03	0.00	1.23	2.25	σi= 14.95
293.00	0.55	0.43	0.02	0.00	0.72	1.71	σi= 13.70
TAU MED (kN/cm ²)	0.66	0.67	-0.03	0.00	1.22	2.52	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	100.14	-4.18	0.00	229.40	325.36	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	140 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -9372 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 617 ascissa x = 220.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:26/32/1/32/34/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	4.8	7.7	-4910.0	1392.1	74.1	-3431.4	
MOMENTO (kNm)	419569.3	408986.3	486879.1	-82853.7	424956.9	1657538.0	
MOMENTO torcente(kNm)	3230.5	7619.3	-1560.7	162.7	54985.3	64437.2	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-330.9	-320.2	8.7	0.0	-433.1	-1075.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	5.6	0.0	-196.4	-229.6	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.8	-13.7	2.8	0.0	-98.5	-115.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	-342.4	-347.4	14.3	0.0	-629.5	-1305.0	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1411	1411	2240	2240		
Jx OMG. (cm4)	9260351	18200580	18200580	24462686	24462686		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	170.19	210.46	210.46		
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.31	170.43	40.11	26.97	212.36		
Ss anima(cm3)	20553	65789	65789	97196	97196		
Si anima(cm3)	29888	45546	45546	56418	56418		
WS cls. (cm3)	50382	144668	144668	285969	285969		
WS acc. (cm3)	62653	202658	202658	493767	493767		
Wi acc. (cm3)	82538	106942	106942	116236	116236		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-157.02	0.00	-23.28	-228.45	-408.74	
34.00	0.00	-114.50	0.00	-41.38	-135.58	-291.47	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-6.69	-2.01	-5.88	0.79	-0.83	-14.62	
38.00	-6.60	-1.97	-5.83	0.78	-0.79	-14.41	
293.00	4.95	3.76	0.99	-0.08	3.64	13.26	
296.00	5.09	3.83	1.07	-0.09	3.69	13.59	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2641.86	-6631.20	-175.14	-1313.96	-10762.16	
30.00	0.00	-2147.50	-6042.69	-249.65	-931.78	-9371.61	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.38	0.63	0.03	0.00	1.25	2.28	σi= 14.94
293.00	0.55	0.43	0.02	0.00	0.73	1.73	σi= 13.60
TAU MED (kN/cm ²)	-0.67	-0.68	0.03	0.00	-1.23	-2.56	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-101.84	4.19	0.00	-232.62	-330.27	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	141 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = 0.91 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore : base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = 0.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Max = 0.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 41 W3a : Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1
CC:1

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

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 : [1.16]*{[1.12]*SW2EM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsvM01+LM71serpDsvM01+[.5]*{[-1]*LM71avvD}}+[1.5]*{VENTIOdx} CC:4/28/1/32/33/1/1

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 (Termica) = -1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	0.0	2.5	1392.0	32.4	1427.0	
MOMENTO (kNm)	-2455.3	-2521.5	-84000.0	-276.5	-89253.2	
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	277.9	58251.8	75217.6	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-724.9	-710.5	-1.8	-519.4	-1956.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	-1.0	-208.0	-268.6	
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-8.8	-21.1	-0.5	-104.4	-134.8	
TAGLIO Equivalente(kN)	-742.4	-752.5	-2.8	-727.4	-2225.1	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	920	957	2240	957		
Jx OMG. (cm4)	9260351	10229529	24462686	10229529		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	112.20	118.56	210.46	118.56		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	112.20	107.94	29.48	-1135.46		
Ss anima(cm3)	20553	25515	97196	25515		
Si anima(cm3)	29888	31606	56418	31606		
WS cls. (cm3)	50382	57650	285969	57650		
WS acc. (cm3)	62653	72323	493767	72323		
Wi acc. (cm3)	82538	86283	116236	86283		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-807922	-632545	-285942		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-22.65	0.00	-22.65	
34.00	0.00	0.00	-41.01	0.00	-41.01	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.04	0.04	0.79	0.04	0.91	
38.00	0.04	0.04	0.78	0.04	0.90	
293.00	-0.03	-0.03	-0.09	0.03	-0.11	
296.00	-0.03	-0.03	-0.10	0.03	-0.13	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	44.38	-171.52	38.47	-88.67	
30.00	0.00	38.96	-247.06	37.87	-170.23	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.82	0.94	0.01	0.91	2.67	σi= 4.72
293.00	1.20	1.16	0.00	1.12	3.49	σi= 6.04
TAU MED (kN/cm ²)	-1.46	-1.48	-0.01	-1.43	-4.36	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-43.06	-1.02	-41.62	-85.70	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	142 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Min = -16.24 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Min = -16.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Inf Max = 13.56 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Sup Min = -16.01 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Sup = 16.48 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2550 mm	: Sigma Id. Inf = 13.87 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Sup Max = 13.56 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 30 mm	: Sigma Inf Max = 13.90 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 624 ascissa x = 0.00 MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2sempPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71sempDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENI0dx}	CC:26/37/1/32/34/1/1

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	
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)	19.6	19.2	-4911.2	-1392.1	103.4	-6161.1	
MOMENTO (kNm)	422644.0	412323.9	486799.6	82846.6	428111.5	1832725.6	
MOMENTO torcente(kNm)	-2801.9	-6633.3	1555.0	162.0	-52862.3	-60580.4	
TAGLIO Car.Vert (kN)	328.6	317.9	-8.7	0.0	432.2	1070.0	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	10.0	23.7	-5.6	0.0	188.8	216.9	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	5.0	11.9	-2.8	0.0	94.7	108.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	338.6	341.6	-14.3	0.0	621.0	1286.9	
b Momento torcente(cm)	140.0						
h Momento torcente(cm)	279.0						
AREA OMOG. (cm ²)	920	1411	1411	2240	2240		
Jx OMOG. (cm ⁴)	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)	112.66	170.79	40.06	26.94	213.10		
Ss anima(cm ³)	20553	65789	65789	97196	97196		
Si anima(cm ³)	29888	45546	45546	56418	56418		
WS cls. (cm ³)	50382	144668	144668	285969	285969		
WS acc. (cm ³)	62653	202658	202658	493767	493767		
Wi acc. (cm ³)	82538	106942	106942	116236	116236		
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-157.85	0.00	0.00	-228.13	-385.97	
34.00	0.00	-114.99	0.00	0.00	-134.57	-249.56	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-6.72	-2.02	-5.88	-0.79	-0.82	-16.24	
38.00	-6.63	-1.98	-5.83	-0.78	-0.79	-16.01	
293.00	5.01	3.80	0.99	0.08	3.68	13.56	
296.00	5.14	3.87	1.07	0.09	3.73	13.90	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2655.32	-6631.53	175.12	-1310.87	-10422.60	
30.00	0.00	-2156.92	-6043.11	249.63	-925.86	-8876.27	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.38	0.62	0.03	0.00	1.23	2.25	σi= 16.48
293.00	0.55	0.43	0.02	0.00	0.72	1.71	σi= 13.87
TAU MED (kN/cm ²)	0.66	0.67	-0.03	0.00	1.22	2.52	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	100.14	-4.18	0.00	229.48	325.44	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	143 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2550 mm	: Sigma Inf Min =	-0.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Sup Min =	-0.15 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	30 mm	: Sigma Inf Min =	-0.16 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

Fase2 : [1.35]*Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Termica : [1.2]*TERMICA

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[1.12]*SW2PM01+SW2sempPdxM01+[.5]*{SW2avvP}+[1.12]*IM71DdxV01+IM71sempDdxM01+[.5]*{IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:3/1/1/25/1/1/1

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= 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	2.5	1392.0	-6.8	1387.8	
MOMENTO (kNm)	-2455.3	-2558.2	-84000.0	-171.2	-89184.7	
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	1645.1	277.9	66544.0	73376.2	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-724.9	-640.1	-1.8	-525.5	-1892.3	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-5.9	-1.0	-237.7	-262.1	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.8	-2.9	-0.5	-119.3	-131.5	
TAGLIO Equivalente(kN)	-742.4	-646.0	-2.8	-763.2	-2154.3	
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMOG. (cm2)	920	957	2240	2240		
Jx OMOG. (cm4)	9260351	10229529	24462686	24462686		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	118.56	210.46	210.46		
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	108.09	29.48	641.78		
Ss anima(cm3)	20553	25515	97196	97196		
Si anima(cm3)	29888	31606	56418	56418		
WS cls. (cm3)	50382	57650	285969	285969		
WS acc. (cm3)	62653	72323	493767	493767		
Wi acc. (cm3)	82538	86283	116236	116236		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-807922	-632545	-632545		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	-22.65	-0.38	-23.03	
34.00	0.00	0.00	-41.01	-0.42	-41.42	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.04	0.04	0.79	0.00	0.87	
38.00	0.04	0.04	0.78	0.00	0.86	
293.00	-0.03	-0.03	-0.09	0.00	-0.15	
296.00	-0.03	-0.03	-0.10	0.00	-0.16	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	44.99	-171.52	-2.48	-129.01	
30.00	0.00	39.49	-247.06	-2.63	-210.20	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.82	0.81	0.01	1.52	3.15	σi= 5.52
293.00	1.20	1.00	0.00	0.88	3.08	σi= 5.34
TAU MED (kN/cm ²)	-1.46	-1.27	-0.01	-1.50	-4.22	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-36.97	-1.02	-282.04	-320.02	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	144 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Sup Max = 3.86 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 72.50 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/28/1/32/33/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	0.0	2.5	-4909.5	1392.0	27.5	-3487.5	
MOMENTO (kNm)	48805.8	47662.3	496000.2	-83872.3	43549.7	552145.7	
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	-2722.8	277.9	75128.1	89371.1	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-689.2	-673.9	16.0	-1.8	-601.7	-1950.6	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	9.7	-1.0	-268.3	-319.2	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.8	-21.1	4.9	-0.5	-134.6	-160.2	
TAGLIO Equivalente(kN)	-706.8	-716.0	25.7	-2.8	-870.0	-2269.8	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	920	1411	1411	2240	2240		
Jx OMG. (cm4)	9260351	18200580	18200580	24462686	24462686		
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	170.19	170.19	210.46	210.46		
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	170.87	42.52	29.20	217.35		
Ss anima(cm3)	20553	65789	65789	97196	97196		
Si anima(cm3)	29888	45546	45546	56418	56418		
WS cls. (cm3)	50382	144668	144668	285969	285969		
WS acc. (cm3)	62653	202658	202658	493767	493767		
Wi acc. (cm3)	82538	106942	106942	116236	116236		
S(Ybar) (cm3)	-41812	-1320780	-1320780	-632545	-632545		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-18.24	0.00	-22.72	-22.02	-62.97	
34.00	0.00	-13.28	0.00	-41.05	-12.50	-66.83	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-0.78	-0.23	-5.93	0.79	-0.08	-6.22	
38.00	-0.77	-0.23	-5.87	0.78	-0.07	-6.16	
293.00	0.58	0.44	1.08	-0.09	0.38	2.38	
296.00	0.59	0.45	1.16	-0.10	0.39	2.48	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-306.74	-6689.86	-171.93	-125.78	-7294.30	
30.00	0.00	-249.12	-6090.32	-247.35	-86.61	-6673.41	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.78	1.29	0.05	0.01	1.73	3.86	σi= 9.09
293.00	1.14	0.90	0.03	0.00	1.00	3.08	σi= 5.84
TAU MED (kN/cm ²)	-1.39	-1.40	0.05	-0.01	-1.71	-4.45	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-209.89	7.54	-1.02	-321.52	-524.88	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	145 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Inf Max = 3.74 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/28/1/32/33/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	0.0	2.5	-4909.5	1392.0	27.5	-3487.5
MOMENTO (kNm)	-2455.3	-2521.5	497159.9	-84000.0	-160.1	408023.0
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	-2722.8	277.9	75128.1	89371.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	-724.9	-710.5	16.0	-1.8	-604.0	-2025.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	9.7	-1.0	-268.3	-319.2
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-8.8	-21.1	4.9	-0.5	-134.6	-160.2
TAGLIO Equivalente(kN)	-742.4	-752.5	25.7	-2.8	-872.4	-2344.3
b Mmento torcente(cm)	140.0					
h Mmento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm2)	920	957	1411	2240	957	
Jx OMG. (cm4)	9260351	10229529	18200580	24462686	10229529	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	118.56	170.19	210.46	118.56	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	107.94	42.82	29.48	-1715.89	
Ss anima(cm3)	20553	25515	65789	97196	25515	
Si anima(cm3)	29888	31606	45546	56418	31606	
WS cls. (cm3)	50382	57650	144668	285969	57650	
WS acc. (cm3)	62653	72323	202658	493767	72323	
Wi acc. (cm3)	82538	86283	106942	116236	86283	
S(Ybar) (cm3)	-41812	-807922	-1320780	-632545	-285942	
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	0.00	0.00	-22.65	0.00	-22.65
34.00	0.00	0.00	0.00	-41.01	0.00	-41.01
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	0.04	0.04	-5.93	0.79	0.03	-5.03
38.00	0.04	0.04	-5.88	0.78	0.03	-4.99
293.00	-0.03	-0.03	1.09	-0.09	0.03	0.97
296.00	-0.03	-0.03	1.17	-0.10	0.03	1.04
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	44.38	-6697.37	-171.52	31.37	-6793.14
30.00	0.00	38.96	-6096.42	-247.06	31.02	-6273.50
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.82	0.94	0.05	0.01	1.09	2.90
293.00	1.20	1.16	0.03	0.00	1.35	3.74
TAU MED (kN/cm ²)	-1.46	-1.48	0.05	-0.01	-1.71	-4.60
Scorrimento Acc-Cls (kN/m)	0.00	-43.06	7.54	-1.02	-49.92	-86.46

σi= 7.08

σi= 6.56



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	146 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2550 mm : Tau Med = 4.65 < 19.52 kN/cm² Verificato!

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

Asta 615 ascissa x = 0.00 MINIMI: 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+SW2semPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*IM71DssM01+IM71semDssM01+[.5]*{[-1]*IM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx}

CC:4/28/1/32/33/1/1

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)	0.0	2.5	1392.0	27.5	1422.0
MOMENTO (kNm)	-2455.3	-2521.5	-84000.0	-160.1	-89136.9
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	277.9	75128.1	92093.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	-724.9	-710.5	-1.8	-604.0	-2041.1
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	-1.0	-268.3	-328.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.8	-21.1	-0.5	-134.6	-165.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-742.4	-752.5	-2.8	-872.4	-2370.0
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm ²)	920	957	2240	957	
Jx OMG. (cm ⁴)	9260351	10229529	24462686	10229529	
BARIC. da lembo inf.(cm)	112.20	118.56	210.46	118.56	
ASSE N da lembo inf.(cm)	112.20	107.94	29.48	-1715.89	
Ss anima(cm ³)	20553	25515	97196	25515	
Si anima(cm ³)	29888	31606	56418	31606	
WS cls. (cm ³)	50382	57650	285969	57650	
WS acc. (cm ³)	62653	72323	493767	72323	
Wi acc. (cm ³)	82538	86283	116236	86283	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-807922	-632545	-285942	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	0.00	-22.65	0.00	-22.65
34.00	0.00	0.00	-41.01	0.00	-41.01
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	0.04	0.04	0.79	0.03	0.90
38.00	0.04	0.04	0.78	0.03	0.89
293.00	-0.03	-0.03	-0.09	0.03	-0.12
296.00	-0.03	-0.03	-0.10	0.03	-0.13
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	44.38	-171.52	31.37	-95.77
30.00	0.00	38.96	-247.06	31.02	-177.08

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.82	0.94	0.01	1.09	2.86	σi= 5.03
293.00	1.20	1.16	0.00	1.35	3.71	σi= 6.43
TAU MED (kN/cm ²)	-1.46	-1.48	-0.01	-1.71	-4.65	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-43.06	-1.02	-49.92	-94.00	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	147 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Scorrimento Acciaio-cls:

: Scorrim. max = -532.42 kN/m

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 615 ascissa x = 72.50 MINIMI: 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+SW2sempPssM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*IM71DssM01+IM71sempDssM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx}

CC:4/28/1/32/33/1/1

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)	0.0	2.5	1392.0	27.5	1422.0
MOMENTO (kNm)	48805.8	47662.3	-83872.3	43549.7	56145.5
MOMENTO torcente(kNm)	4909.3	11778.6	277.9	75128.1	92093.9
TAGLIO Car.Vert (kN)	-689.2	-673.9	-1.8	-601.7	-1966.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-17.5	-42.1	-1.0	-268.3	-328.9
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-8.8	-21.1	-0.5	-134.6	-165.0
TAGLIO Equivalente(kN)	-706.8	-716.0	-2.8	-870.0	-2295.5
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
AREA OMG. (cm ²)	920	1411	2240	2240	
Jx OMG. (cm ⁴)	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	170.87	29.20	217.35	
Ss anima(cm ³)	20553	65789	97196	97196	
Si anima(cm ³)	29888	45546	56418	56418	
WS cls. (cm ³)	50382	144668	285969	285969	
WS acc. (cm ³)	62653	202658	493767	493767	
Wi acc. (cm ³)	82538	106942	116236	116236	
S(Ybar) (cm ³)	-41812	-1320780	-632545	-632545	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-18.24	-22.72	-22.02	-62.97
34.00	0.00	-13.28	-41.05	-12.50	-66.83
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-0.78	-0.23	0.79	-0.08	-0.30
38.00	-0.77	-0.23	0.78	-0.07	-0.28
293.00	0.58	0.44	-0.09	0.38	1.31
296.00	0.59	0.45	-0.10	0.39	1.33
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-306.74	-171.93	-125.78	-604.44
30.00	0.00	-249.12	-247.35	-86.61	-583.09

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.78	1.29	0.01	1.73	3.81	σi= 6.61
293.00	1.14	0.90	0.00	1.00	3.04	σi= 5.43
TAU MED (kN/cm ²)	-1.39	-1.40	-0.01	-1.71	-4.50	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-209.89	-1.02	-321.52	-532.42	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	148 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Max = -109 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Max = -81 < 1740 N/cm² Verificato!

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

Asta 618 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1

CC:1

Fase2 : Fase2+Fase2ballast

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Fase3 :

[1.45]*{[0]*FITTITZ+LM71serpPdbM01+[.5]*{LM71awvP}+[0]*FITTITZ+LM71serpDdbM01+[.5]*{LM71awvD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOsx} CC:1/30/1/1/33/1/1

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= 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)	3.5	5.7	-4910.0	-86.5	-4987.3
MOMENTO (kNm)	310792.1	291552.9	486879.1	-44900.7	1044323.3
MOMENTO torcente(kNm)	2393.0	4031.4	-1560.7	-989.4	3874.3
TAGLIO Car.Vert(kN)	-245.1	-225.5	8.7	37.3	-424.6
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.5	-14.4	5.6	3.5	-13.8
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.3	-7.2	2.8	1.8	-6.9
TAGLIO Equivalente(kN)	-253.6	-239.9	14.3	40.9	-438.4
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1455	1455	1001	
Jx OMG. (cm4)	9758758	19389743	19389743	10788837	
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	113.49	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.34	165.40	30.75	134.25	
Ss anima(cm3)	21249	68974	68974	26412	
Si anima(cm3)	33224	51469	51469	35198	
WS cls. (cm3)	51695	148174	148174	59114	
WS acc. (cm3)	63876	204409	204409	73639	
Wi acc. (cm3)	91014	117412	117412	95065	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-1394415	-300800	

Tensioni SIGMA Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-109.28	0.00	0.00	-109.28
34.00	0.00	-80.83	0.00	0.00	-80.83
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-4.86	-1.42	-5.76	0.52	-11.52
38.00	-4.80	-1.39	-5.71	0.52	-11.38
292.50	3.31	2.43	0.68	-0.54	5.88
296.00	3.42	2.49	0.77	-0.56	6.12
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-1843.44	-6459.46	639.86	-7663.04
30.00	0.00	-1512.63	-5907.04	548.30	-6871.37

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Ritiro Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.28	0.43	0.03	0.05	0.78	σi= 11.46
292.50	0.43	0.32	0.02	0.07	0.84	σi= 6.06
TAU MED (kN/cm ²)	-0.50	-0.47	0.03	0.08	-0.86	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-69.09	4.12	2.29	-62.69	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	149 di 233

Massimi riscontrati:

Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Sup Min = -490 < 1740 N/cm² Verificato!
Soletta collaborante : base= 240 cm , altezza= 34 cm : Sigma Inf Min = -350 < 1740 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 5 GRIV3a:Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-) _____

Asta 619 ascissa x = 290.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDdxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:26/34/1/31/1/1/1

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= 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)	10.7	10.1	1392.1	91.1	1504.0
MOMENTO (kNm)	505700.9	492692.0	-82619.2	533017.2	1448790.9
MOMENTO torcente(kNm)	2673.2	8139.6	103.1	32305.5	43221.4
TAGLIO Car.Vert (kN)	-150.1	-142.5	0.0	-289.7	-582.3
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.5	-29.1	0.0	-115.4	-154.0
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-4.8	-14.6	0.0	-57.9	-77.3
TAGLIO Equivalente(kN)	-159.6	-171.6	0.0	-405.1	-736.3
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 lembo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	206.47	
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.44	165.41	12.33	208.43	
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

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-184.65	-26.51	-278.87	-490.04
34.00	0.00	-136.57	-43.30	-170.59	-350.46
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-7.91	-2.40	0.78	-1.04	-10.58
38.00	-7.80	-2.35	0.77	-1.00	-10.39
292.50	5.39	4.11	-0.03	4.15	13.62
296.00	5.57	4.20	-0.04	4.22	13.95
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-3114.88	-193.75	-1611.58	-4920.21
30.00	0.00	-2555.86	-262.82	-1165.98	-3984.66

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.17	0.31	0.00	0.79	1.27	σi= 10.62
292.50	0.27	0.23	0.00	0.50	1.00	σi= 13.73
TAU MED (kN/cm ²)	-0.31	-0.34	0.00	-0.80	-1.45	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-49.40	0.00	-147.26	-196.66	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	150 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 8 cm dal lenbo superiore : Sigma Min = -11397 < 39130 N/cm² Verificato!

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

Asta 620 ascissa x = 290.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2sepPaxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71sepDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:4/33/1/32/34/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMOG.	inf	18.0	18.0	6.4		
AZIONE AS. (kN)	9.9	13.2	-4910.6	106.3	-4781.2	
MOMENTO (kNm)	528069.3	514558.9	484369.2	564180.2	2091177.6	
MOMENTO torcente(kNm)	664.3	477.3	-231.2	15548.2	16458.5	
TAGLIO Car.Vert (kN)	-5.9	-2.3	1.7	-96.6	-103.1	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-2.4	-1.7	0.8	-55.5	-58.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-1.2	-0.9	0.4	-27.9	-29.5	
TAGLIO Equivalente(kN)	-8.3	-4.0	2.5	-152.1	-161.9	
b Momento torcente(cm)	140.0					
h Momento torcente(cm)	279.0					
AREA OMG. (cm ²)	964	1455	1455	2284		
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	19389743	19389743	26315422		
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	206.47		
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.41	165.48	30.04	208.64		
Ss anima(cm ³)	21249	68974	68974	103024		
Si anima(cm ³)	33224	51469	51469	64485		
WS cls. (cm ³)	51695	148174	148174	293913		
WS acc. (cm ³)	63876	204409	204409	491557		
Wi acc. (cm ³)	91014	117412	117412	127457		
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1394415	-1394415	-672126		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
0.00	0.00	-192.74	0.00	-294.50	-487.24	
34.00	0.00	-142.53	0.00	-179.89	-322.42	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
36.00	-8.26	-2.51	-5.74	-1.10	-17.61	
38.00	-8.15	-2.46	-5.69	-1.06	-17.36	
292.50	5.62	4.30	0.66	4.40	14.98	
296.00	5.81	4.39	0.75	4.47	15.43	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]						
8.00	0.00	-3251.30	-6443.95	-1701.51	-11396.76	
30.00	0.00	-2667.47	-5894.37	-1229.85	-9791.69	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.01	0.01	0.00	0.30	0.32	σi= 17.37
292.50	0.01	0.01	0.00	0.19	0.21	σi= 14.99
TAU MED (kN/cm ²)	-0.02	-0.01	0.00	-0.30	-0.32	
Scorrimento Acc-CLs (kN/m)	0.00	-1.15	0.71	-55.30	-55.74	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	151 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Armatura : num. 12 ferri diametro 14 mm a 30 cm dal lembo superiore : Sigma Min = -9881 < 39130 N/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 6 GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(-)

Asta 619 ascissa x = 290.00 MINIMI: 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]*SW2PM01+SW2serpPsxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:26/34/1/31/1/1/1

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

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	10.7	10.1	-4910.2	1392.1	91.1	-3406.3	
MOMENTO (kNm)	505700.9	492692.0	484848.4	-82619.2	533017.2	1933639.3	
MOMENTO torcente(kNm)	2673.2	8139.6	-1024.4	103.1	32305.5	42197.0	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-150.1	-142.5	4.9	0.0	-289.7	-577.4	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-9.5	-29.1	3.7	0.0	-115.4	-150.3	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-4.8	-14.6	1.8	0.0	-57.9	-75.4	
TAGLIO Equivalente(kN)	-159.6	-171.6	8.6	0.0	-405.1	-727.7	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1455	1455	2284	2284		
Jx OMG. (cm4)	9758758	19389743	19389743	26315422	26315422		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	206.47		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.44	165.41	30.19	12.33	208.43		
Ss anima(cm3)	21249	68974	68974	103024	103024		
Si anima(cm3)	33224	51469	51469	64485	64485		
WS cls. (cm3)	51695	148174	148174	293913	293913		
WS acc. (cm3)	63876	204409	204409	491557	491557		
Wi acc. (cm3)	91014	117412	117412	127457	127457		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-184.65	0.00	-26.51	-278.87	-490.04	
34.00	0.00	-136.57	0.00	-43.30	-170.59	-350.46	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-7.91	-2.40	-5.75	0.78	-1.04	-16.32	
38.00	-7.80	-2.35	-5.70	0.77	-1.00	-16.08	
292.50	5.39	4.11	0.67	-0.03	4.15	14.29	
296.00	5.57	4.20	0.75	-0.04	4.22	14.71	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3114.88	-6446.76	-193.75	-1611.58	-11366.98	
30.00	0.00	-2555.86	-5896.65	-262.82	-1165.98	-9881.30	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.17	0.31	0.02	0.00	0.79	1.29	σi= 16.24
292.50	0.27	0.23	0.01	0.00	0.50	1.01	σi= 14.40
TAU MED (kN/cm ²)	-0.31	-0.34	0.02	0.00	-0.80	-1.43	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-49.40	2.46	0.00	-147.26	-194.20	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	152 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Sup Max = -4.86 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base= 700 mm , altezza= 20 mm	: Sigma Inf Max = -4.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Sup Max = -4.78 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base= 20 mm , altezza= 2545 mm	: Sigma Inf Min = 5.05 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Sup Min = 5.05 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Inferiore	: base= 900 mm , altezza= 35 mm	: Sigma Inf Min = 5.19 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 38 WM2a :Fase1|Fase2|Termica|Fase3|(-)

Asta 618 ascissa x = 0.00 MINIMI: Fase1 : Fase1
 CC:1 Fase2 : Fase2+Fase2ballast
 CC:1/1 Termica : [1.2]*TERMICA
 CC:1 Fase3 : [1.16]*{[0]*FITITIZ+IM7lserpDdxM01+[.5]*{IM7lavvP}+[0]*FITITIZ+IM7lserpDdxM01+
 +[.5]*{IM7lavvD}}+[1.5]*{VENIOx} CC:1/30/1/1/33/1/1

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 (Termica) =-1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA

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

COEFF.OMG.	inf	18.0	6.4	6.4	
AZIONE AS. (kN)	3.5	5.7	1392.1	-98.8	1302.5
MOMENTO (kNm)	310792.1	291552.9	-82853.7	-55211.5	464279.8
MOMENTO torcente(kNm)	2393.0	4031.4	162.7	436.0	7023.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	-245.1	-225.5	0.0	42.9	-427.7
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-8.5	-14.4	0.0	1.6	-21.4
TAGLIO Orizz. Torsione(kN)	-4.3	-7.2	0.0	0.8	-10.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-253.6	-239.9	0.0	44.5	-449.1
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm2)	964	1455	2284	1001	
Jx OMG. (cm4)	9758758	19389743	26315422	10788837	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	165.14	206.47	113.49	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.34	165.40	12.88	132.77	
Ss anima(cm3)	21249	68974	103024	26412	
Si anima(cm3)	33224	51469	64485	35198	
WS cls. (cm3)	51695	148174	293913	59114	
WS acc. (cm3)	63876	204409	491557	73639	
Wi acc. (cm3)	91014	117412	127457	95065	
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-672126	-300800	

Tensioni SIGMA

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

SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-109.28	-26.39	0.00	-135.67
34.00	0.00	-80.83	-43.22	0.00	-124.05
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-4.86	-1.42	0.78	0.65	-4.86
38.00	-4.80	-1.39	0.77	0.64	-4.78
292.50	3.31	2.43	-0.03	-0.66	5.05
296.00	3.42	2.49	-0.04	-0.68	5.19
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-1843.44	-193.03	794.39	-1242.08
30.00	0.00	-1512.63	-262.30	681.80	-1093.13

Tensioni TAU & SigmaID

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

ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.28	0.43	0.00	0.05	0.76	σi= 4.95
292.50	0.43	0.32	0.00	0.07	0.82	σi= 5.25
TAU MED (kN/cm ²)	-0.50	-0.47	0.00	0.09	-0.88	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-69.09	0.00	2.49	-66.60	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	153 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Piattabanda Superiore	: base=	700 mm	, altezza=	20 mm	: Sigma Sup Min = -18.39 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Piattabanda Superiore	: base=	700 mm	, altezza=	20 mm	: Sigma Inf Min = -18.13 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Sup Min = -18.13 < 33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Sup = 18.14 < 33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta	620	ascissa x =	290.00	MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:4/33/1/32/34/1/1

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.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	9.9	13.2	-4910.6	-1392.1	106.3	-6173.3	
MOMENTO (kNm)	528069.3	514558.9	484369.2	82564.2	564180.2	2173741.8	
MOMENTO torcente(kNm)	664.3	477.3	-231.2	-26.7	15548.2	16431.8	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-5.9	-2.3	1.7	0.0	-96.6	-103.1	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-2.4	-1.7	0.8	0.0	-55.5	-58.8	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-1.2	-0.9	0.4	0.0	-27.9	-29.5	
TAGLIO Equivalente(kN)	-8.3	-4.0	2.5	0.0	-152.1	-161.9	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1455	1455	2284	2284		
Jx OMG. (cm4)	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)	107.41	165.48	30.04	12.20	208.64		
Ss anima(cm3)	21249	68974	68974	103024	103024		
Si anima(cm3)	33224	51469	51469	64485	64485		
WS cls. (cm3)	51695	148174	148174	293913	293913		
WS acc. (cm3)	63876	204409	204409	491557	491557		
Wi acc. (cm3)	91014	117412	117412	127457	127457		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-192.74	0.00	0.00	-294.50	-487.24	
34.00	0.00	-142.53	0.00	0.00	-179.89	-322.42	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-8.26	-2.51	-5.74	-0.78	-1.10	-18.39	
38.00	-8.15	-2.46	-5.69	-0.77	-1.06	-18.13	
292.50	5.62	4.30	0.66	0.03	4.40	15.01	
296.00	5.81	4.39	0.75	0.04	4.47	15.47	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3251.30	-6443.95	193.91	-1701.51	-11202.85	
30.00	0.00	-2667.47	-5894.37	262.93	-1229.85	-9528.76	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.30	0.32	σi= 18.14
292.50	0.01	0.01	0.00	0.00	0.19	0.21	σi= 15.01
TAU MED (kN/cm ²)	-0.02	-0.01	0.00	0.00	-0.30	-0.32	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-1.15	0.71	0.00	-55.30	-55.74	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	154 di 233

Massimi riscontrati:

Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Inf Max =	15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Anima	: base=	20 mm	, altezza=	2545 mm	: Sigma Id. Inf =	15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Sup Max =	15.02 <	33.81 kN/cm ² Verificato!
Plattabanda Inferiore	: base=	900 mm	, altezza=	35 mm	: Sigma Inf Max =	15.48 <	33.81 kN/cm ² Verificato!

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

Asta	621	ascissa x =	0.00	MASSIMI:	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]*SW2EM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx}	CC:4/33/1/32/34/1/1

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			
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
Coazione assiale (Termica) =1392 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	15.7	15.5	-4910.8	-1392.1	113.8	-6158.0	
MOMENTO (kNm)	528069.3	514558.9	484369.2	82564.2	564180.2	2173741.8	
MOMENTO torcente(kNm)	-151.9	705.7	209.1	24.4	-12075.1	-11287.8	
TAGLIO Car.Vert(kN)	0.0	-4.1	-1.5	0.0	100.5	95.0	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	0.0	-2.5	-0.7	0.0	43.1	39.9	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	0.0	-1.3	-0.4	0.0	21.6	20.0	
TAGLIO Equivalente(kN)	0.0	-6.6	-2.2	0.0	143.6	134.8	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1455	1455	2284	2284		
Jx OMG. (cm4)	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)	107.52	165.54	30.04	12.20	208.79		
Ss anima(cm3)	21249	68974	68974	103024	103024		
Si anima(cm3)	33224	51469	51469	64485	64485		
WS cls. (cm3)	51695	148174	148174	293913	293913		
WS acc. (cm3)	63876	204409	204409	491557	491557		
Wi acc. (cm3)	91014	117412	117412	127457	127457		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-192.66	0.00	0.00	-293.98	-486.64	
34.00	0.00	-142.45	0.00	0.00	-179.37	-321.82	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-8.25	-2.51	-5.74	-0.78	-1.10	-18.38	
38.00	-8.14	-2.45	-5.69	-0.77	-1.06	-18.12	
292.50	5.63	4.30	0.66	0.03	4.40	15.02	
296.00	5.82	4.39	0.75	0.04	4.48	15.48	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-3249.72	-6444.11	193.90	-1698.22	-11198.15	
30.00	0.00	-2665.89	-5894.54	262.93	-1226.56	-9524.06	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.28	0.30	σi= 18.12
292.50	0.00	0.01	0.00	0.00	0.18	0.19	σi= 15.02
TAU MED (kN/cm ²)	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.28	0.26	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-1.89	-0.64	0.00	52.22	49.69	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	155 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Sup Max = 2.25 < 19.52 kN/cm² Verificato!

COMBINAZIONE N°: 3 GR1M2a:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3|(+)

Asta 618 ascissa x = 0.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1

CC:1

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

CC:1/1

Ritiro : [1.2]*RITIRO

CC:1

Termica : [0]*FITITIZ

CC:1

Fase3 : [1.45]*{[1.12]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/30/1/32/33/1/1

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= 2545 mm
 Piattabanda Inferiore : base= 900 mm , altezza= 35 mm
 Delta (angolo inclinazione anima) = 0°

Coazione assiale (Ritiro) =4909.2 kN
 Coazione assiale (Termica) =0 kN

TABELLA RIASSUNTIVA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
COEFF.OMG.	inf	18.0	18.0	6.4	6.4		
AZIONE AS. (kN)	4.8	7.7	-4910.0	0.0	74.7	-4822.9	
MOMENTO (kNm)	419569.3	408986.3	486879.1	0.0	427772.3	1743207.0	
MOMENTO torcente(kNm)	3230.5	7619.3	-1560.7	0.0	55390.3	64679.5	
TAGLIO Car.Vert(kN)	-330.9	-320.2	8.7	0.0	-431.9	-1074.2	
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	5.6	0.0	-197.8	-231.0	
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.8	-13.7	2.8	0.0	-99.3	-115.9	
TAGLIO Equivalente(kN)	-342.4	-347.4	14.3	0.0	-629.7	-1305.2	
b Mmento torcente(cm)	140.0						
h Mmento torcente(cm)	279.0						
AREA OMG. (cm2)	964	1455	1455	2284	2284		
Jx OMG. (cm4)	9758758	19389743	19389743	26315422	26315422		
BARIC. da lembo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	206.47		
ASSE N da lembo inf.(cm)	107.34	165.39	30.75	262.00	208.48		
Ss anima(cm3)	21249	68974	68974	103024	103024		
Si anima(cm3)	33224	51469	51469	64485	64485		
WS cls. (cm3)	51695	148174	148174	293913	293913		
WS acc. (cm3)	63876	204409	204409	491557	491557		
Wi acc. (cm3)	91014	117412	117412	127457	127457		
S(Ybar) (cm3)	-43982	-1394415	-1394415	-672126	-672126		
Tensioni SIGMA	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
0.00	0.00	-153.31	0.00	0.00	-223.70	-377.01	
34.00	0.00	-113.40	0.00	0.00	-136.80	-250.20	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
36.00	-6.56	-2.00	-5.76	0.00	-0.84	-15.15	
38.00	-6.48	-1.95	-5.71	0.00	-0.81	-14.94	
292.50	4.46	3.41	0.68	0.00	3.33	11.90	
296.00	4.61	3.49	0.77	0.00	3.39	12.26	
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]							
8.00	0.00	-2586.15	-6459.46	0.00	-1292.70	-10338.31	
30.00	0.00	-2122.11	-5907.04	0.00	-935.08	-8964.22	
Tensioni TAU & SigmaID	Fase1	Fase2	Ritiro	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]							
38.00	0.37	0.62	0.03	0.00	1.23	2.25	σi= 15.44
292.50	0.58	0.46	0.02	0.00	0.77	1.83	σi= 12.31
TAU MED (kN/cm ²)	-0.67	-0.68	0.03	0.00	-1.24	-2.56	
Scorrimento Acc-ClS (kN/m)	0.00	-100.04	4.12	0.00	-228.92	-324.84	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	156 di 233

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Inf Max = 1.83 < 19.52 kN/cm² Verificato!

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

Asta 618 ascissa x = 0.00 MASSIMI: 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]*SW2PM01+SW2sepPaxM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71sepDsxM01+[.5]*{[-1]*LM71avD}}+[1.5]*{[.6]*VENIOdx} CC:4/30/1/32/33/1/1

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)	4.8	7.7	-4910.0	74.7	-4822.9
MOMENTO (kNm)	419569.3	408986.3	486879.1	427772.3	1743207.0
MOMENTO torcente(kNm)	3230.5	7619.3	-1560.7	55390.3	64679.5
TAGLIO Car.Vert (kN)	-330.9	-320.2	8.7	-431.9	-1074.2
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	5.6	-197.8	-231.0
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.8	-13.7	2.8	-99.3	-115.9
TAGLIO Equivalente(kN)	-342.4	-347.4	14.3	-629.7	-1305.2
b Momento torcente(cm)	140.0				
h Momento torcente(cm)	279.0				
AREA OMG. (cm ²)	964	1455	1455	2284	
Jx OMG. (cm ⁴)	9758758	19389743	19389743	26315422	
BARIC. da lenbo inf.(cm)	107.22	165.14	165.14	206.47	
ASSE N da lenbo inf.(cm)	107.34	165.39	30.75	208.48	
Ss anima(cm ³)	21249	68974	68974	103024	
Si anima(cm ³)	33224	51469	51469	64485	
WS cls. (cm ³)	51695	148174	148174	293913	
WS acc. (cm ³)	63876	204409	204409	491557	
Wi acc. (cm ³)	91014	117412	117412	127457	
S(Ybar) (cm ³)	-43982	-1394415	-1394415	-672126	

Tensioni SIGMA

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-153.31	0.00	-223.70	-377.01
34.00	0.00	-113.40	0.00	-136.80	-250.20
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-6.56	-2.00	-5.76	-0.84	-15.15
38.00	-6.48	-1.95	-5.71	-0.81	-14.94
292.50	4.46	3.41	0.68	3.33	11.90
296.00	4.61	3.49	0.77	3.39	12.26
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2586.15	-6459.46	-1292.70	-10338.31
30.00	0.00	-2122.11	-5907.04	-935.08	-8964.22

Tensioni TAU & SigmaID

	Fase1	Fase2	Ritiro	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.37	0.62	0.03	1.23	2.25	σi= 15.44
292.50	0.58	0.46	0.02	0.77	1.83	σi= 12.31
TAU MED (kN/cm ²)	-0.67	-0.68	0.03	-1.24	-2.56	
Scorrimento Acc-CLS (kN/m)	0.00	-100.04	4.12	-228.92	-324.84	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	157 di 233

Relazione di calcolo

Massimi riscontrati:

Anima : base= 20 mm , altezza= 2545 mm : Tau Med = 2.59 < 19.52 kN/cm² Verificato!
Scorrimento Acciaio-clis: : Scorrim. max = -328.96 kN/m

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

Asta 618 ascissa x = 0.00 MASSIMI: Fase1 : [1.35]*Fase1
CC:1

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

CC:1/1

Termica : [0]*FITITIZ

CC:1

Fase3 : [1.45]*{[1.12]*SW2PM01+SW2serpPsvM01+[.5]*{[-1]*SW2frenP}+[1.12]*LM71DsxM01+LM71serpDsxM01+[.5]*{[-1]*IM71avvD}}+[1.5]*{[.6]*VENTODx} CC:4/30/1/32/33/1/1

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) =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)	4.8	7.7	0.0	74.7	87.1
MOMENTO (kNm)	419569.3	408986.3	0.0	427772.3	1256327.9
MOMENTO torcente(kNm)	3230.5	7619.3	0.0	55390.3	66240.1
TAGLIO Car.Vert (kN)	-330.9	-320.2	0.0	-431.9	-1082.9
TAGLIO Vert. Torsione(kN)	-11.5	-27.2	0.0	-197.8	-236.6
TAGLIO Orizz.Torsione(kN)	-5.8	-13.7	0.0	-99.3	-118.7
TAGLIO Equivalente(kN)	-342.4	-347.4	0.0	-629.7	-1319.5
b Mmento torcente(cm)	140.0				
h Mmento torcente(cm)	279.0				

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
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)	107.34	165.39	262.00	208.48	
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

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI
SOLETTA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
0.00	0.00	-153.31	0.00	-223.70	-377.01
34.00	0.00	-113.40	0.00	-136.80	-250.20
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]					
36.00	-6.56	-2.00	0.00	-0.84	-9.40
38.00	-6.48	-1.95	0.00	-0.81	-9.24
292.50	4.46	3.41	0.00	3.33	11.21
296.00	4.61	3.49	0.00	3.39	11.49
ARMATURA dist. sup. (cm) [N/cm ²]					
8.00	0.00	-2586.15	0.00	-1292.70	-3878.85
30.00	0.00	-2122.11	0.00	-935.08	-3057.18

Tensioni TAU & SigmaID Fase1 Fase2 Termica Fase3 TOTALI

	Fase1	Fase2	Termica	Fase3	TOTALI	
ACCIAIO dist. sup. (cm) [kN/cm ²]						
38.00	0.37	0.62	0.00	1.23	2.22	σi= 10.01
292.50	0.58	0.46	0.00	0.77	1.82	σi= 11.64
TAU MED (kN/cm ²)	-0.67	-0.68	0.00	-1.24	-2.59	
Scorrimento Acc-Clis (kN/m)	0.00	-100.04	0.00	-228.92	-328.96	



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	158 di 233

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 :15 16 17 24 25 26

Min Beta/BetaMin= 1.42 nell'Asta: 26

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(+)

SEZIONE :C1

Aste :18 19 20 21 22 23

Min Beta/BetaMin= 1.69 nell'Asta: 23 24

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(+)

SEZIONE :A2

Aste :115 116 117 124 125 126

Min Beta/BetaMin= 1.48 nell'Asta: 126

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(+)

SEZIONE :C2

Aste :118 119 120 121 122 123

Min Beta/BetaMin= 1.49 nell'Asta: 120

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

SEZIONE :A3

Aste :215 216 217 224 225 226 415 416 417 424 425 426

Min Beta/BetaMin= 1.41 nell'Asta: 226

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3|(+)

SEZIONE :C3

Aste :218 219 220 221 222 223 418 419 420 421 422 423

Min Beta/BetaMin= 1.68 nell'Asta: 220

nel sottopannello n°1 (di 1); W1b :Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(-)

SEZIONE :A4

Aste :515 516 517 524 525 526

Min Beta/BetaMin= 1.58 nell'Asta: 526

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(+)

SEZIONE :C4

Aste :518 519 520 521 522 523

Min Beta/BetaMin= 1.67 nell'Asta: 521

nel sottopannello n°1 (di 1); W3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(+)

SEZIONE :A5

Aste :615 616 617 624 625 626

Min Beta/BetaMin= 1.48 nell'Asta: 623 624

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(-)

SEZIONE :C5

Aste :618 619 620 621 622 623

Min Beta/BetaMin= 1.29 nell'Asta: 621

nel sottopannello n°1 (di 1); GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Temica|Fase3|(-)

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	159 di 233

Relazione di calcolo

6.6.3.2 Esteso delle verifiche più significative

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 26

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm
 Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm
 Spessore = 2 cm
 Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355dm08: fy = 35.5 kN/cm²
 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)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -10.57 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 9.67 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = 6.07 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.18 kN/cm²
 Tensione normale estremo inferiore anima = 1.66 kN/cm²
 Tensione tangenziale media = 6.03 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -8.20 t = 7.16

Parametri: a = 1.14 Y = -0.75

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 17.97 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 20.58 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr,id = 17.39

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.42^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.42)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	160 di 233

Relazione di calcolo

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -8.26 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 5.92 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 3.05 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.62 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 1.43 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 6.93 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -6.66 t = 5.22

Parametri: a = 1.14 Y = -0.59

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 14.86 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 17.02 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr,id = 16.41

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.84

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.74^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.74)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 23 24

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm²

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	161 di 233

Relazione di calcolo

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.87 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 18.00 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 3.21 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.59 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 15.75 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 4.65 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -16.90 t = 4.02

Parametri: a = 1.14 Y = -1.14

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 23.90 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 27.38 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr,id = 24.67

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.80

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)}$ = 1.69³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.69)

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -12.39 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 10.13 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 1.35 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -10.99 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 9.13 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 2.42 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	162 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -12.49$ $t = 1.95$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.88$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 20.87$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 23.90$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 23.05$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.81$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 2.19^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato $(b/b_{min} = 2.19)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 126

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355dm08: fy = 35.5 kN/cm²

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)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -10.34 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 8.36 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 5.76 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.80 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 1.34 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 5.23 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	163 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -8.34$ $t = 6.15$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.63$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 15.58$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 17.85$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 16.74$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.84$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.48^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.48)

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -7.92 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 3.90 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 2.36 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.15 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 1.18 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 4.88 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -6.70$ $t = 3.77$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.40$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 11.79$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 13.50$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 14.42$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.86$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.79^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.79)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	164 di 233

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 120

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 254.5 cm
Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm
Spessore = 2 cm
Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355m08: fy = 35.5 kN/cm²
Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...
Tensione normale estremo superiore anima = -15.99 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 11.51 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.28 kN/cm²

...Estremo destro...
Tensione normale estremo superiore anima = -16.30 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 11.78 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.51 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -16.16 t = 0.41

Parametri: a = 1.14 Y = -0.72

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 17.36 Kt = 8.42

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 19.96 t cr = 9.68

Tensione id. di confronto: s cr,id = 19.95

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.83

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$ = 1.49³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.49)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	165 di 233

Relazione di calcolo

GR1Ta :Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.83 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 14.57 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -1.05 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -15.22 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 15.29 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.51 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -15.05 t = 0.81

Parametri: a = 1.14 Y = -1.00

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 23.77 Kt = 8.42

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 27.34 t cr = 9.68

Tensione id. di confronto: s cr,id = 26.82

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.80

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)}$ = 2.22³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 2.22)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 226

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm²

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	166 di 233

Relazione di calcolo

GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -9.27 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 7.33 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 6.06 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -1.68 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = -2.53 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 7.95 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -9.27 t = 7.12

Parametri: a = 1.14 Y = -0.79

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 18.84 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 21.58 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr, id = 17.85

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr, id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.41^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.41)

GR1V3a:Fase1|Fase2|Ritiro|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -7.70 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 5.48 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 1.79 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -4.15 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 2.94 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 2.21 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	167 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -6.14$ $t = 2.02$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.71$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 17.14$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 19.63$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 18.58$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.83$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 3.17^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato $(b/b_{min} = 3.17)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 220

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 254.5 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355dm08: $f_y = 35.5 \text{ kN/cm}^2$

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

WtB : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.23 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 12.96 kN/cm²

Tensione tangenziale media = -1.81 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.71 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 13.99 kN/cm²

Tensione tangenziale media = -0.16 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	168 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -14.50$ $t = 1.09$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.93$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 22.20$ $K_t = 8.42$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 25.52$ $t_{cr} = 9.68$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 25.24$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.81$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 2.14^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 2.14)

WTb : Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.23 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 13.35 kN/cm²

Tensione tangenziale media = -1.02 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.74 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 14.04 kN/cm²

Tensione tangenziale media = -0.33 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -16.51$ $t = 0.72$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.83$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 19.77$ $K_t = 8.42$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 22.74$ $t_{cr} = 9.68$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 22.68$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.82$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.68^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.68)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	169 di 233

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 526

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm
Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm
Spessore = 2 cm
Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355dm08: fy = 35.5 kN/cm²
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)

...Estremo sinistro...
Tensione normale estremo superiore anima = -9.97 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 8.21 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 4.91 kN/cm²

...Estremo destro...
Tensione normale estremo superiore anima = -5.74 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 1.40 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 4.62 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -8.11 t = 5.71

Parametri: a = 1.14 Y = -0.64

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 15.80 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 18.10 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr,id = 16.87

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.84

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$ = 1.58³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.58)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	170 di 233

Relazione di calcolo

GR1M2b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -7.64 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 3.76 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 1.70 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -5.09 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 1.24 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 4.62 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -6.52 t = 3.33

Parametri: a = 1.14 Y = -0.41

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 11.83 Kt = 8.43

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 13.55 t cr = 9.66

Tensione id. di confronto: s cr,id = 14.34

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.86

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$ = 1.92³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.92)

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 521

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 254.5 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355cm08: fy = 35.5 kN/cm²

Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	171 di 233

Relazione di calcolo

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.18 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 11.54 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 0.35 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.38 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 13.47 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 1.12 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -16.58 t = 0.78

Parametri: a = 1.14 Y = -0.83

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 19.74 Kt = 8.42

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 22.70 t cr = 9.68

Tensione id. di confronto: s cr,id = 22.63

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.67^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.67)

WV3b :Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.54 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 13.86 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.64 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -13.49 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 10.36 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.08 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	172 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -15.20$ $t = 0.39$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.81$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 19.29$ $K_t = 8.42$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 22.18$ $t_{cr} = 9.68$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 22.16$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.82$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.78^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato $(b/b_{min} = 1.78)$

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 623 624

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 255.0 cm

Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm

Spessore = 2 cm

Coefficiente alpha complessivo = 1.14

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)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.23 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 12.64 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 2.40 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.11 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 11.01 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 2.93 kN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	173 di 233

Relazione di calcolo

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -15.30$ $t = 2.70$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.78$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 18.60$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 21.30$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 20.68$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.82$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.57^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.57)

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -12.50 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 6.19 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 0.75 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -11.32 kN/cm²

Tensione normale estremo inferiore anima = 5.70 kN/cm²

Tensione tangenziale media = 1.15 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: $s = -11.98$ $t = 0.97$

Parametri: $a = 1.14$ $Y = -0.50$

Coefficienti di imbozzamento: $K_s = 13.25$ $K_t = 8.43$

Tensioni id. di imbozzamento: $s_{cr} = 15.17$ $t_{cr} = 9.66$

Tensione id. di confronto: $s_{cr,id} = 15.18$

Coeff. riduttivi tensione di confronto $u = 1.00$ $b = 0.85$

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \cdot (s^2 + 3t^2)} = 1.48^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.48)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	174 di 233

Relazione di calcolo

=====

VERIFICA IMBOZZAMENTO - norme CNR 10011/88; Pannello 621

=====

GEOMETRIA DELLA TRAVE

Altezza anima trave = 254.5 cm
Interasse irrigidimenti trasversali = 290.0 cm
Spessore = 2 cm
Coefficiente alpha complessivo = 1.14

Acciaio S355dm08: fy = 35.5 kN/cm²
Gamma, coefficiente di sicurezza = 1.10

Numero di pannelli sull'altezza della trave = 1

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MASSIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...
Tensione normale estremo superiore anima = -17.51 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 12.97 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 0.35 kN/cm²

...Estremo destro...
Tensione normale estremo superiore anima = -17.50 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 13.49 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 0.86 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -17.83 t = 0.63

Parametri: a = 1.14 Y = -0.78

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 18.58 Kt = 8.42

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 21.36 t cr = 9.68

Tensione id. di confronto: s cr,id = 21.33

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.82

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b_0 (s^2 + 3t^2)}$ = 1.45³ 1.00

Pannello Verificato (b/b min = 1.45)



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

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	175 di 233

Relazione di calcolo

GR1V3b:Fase1|Fase2|Ritiro|Termica|Fase3| MINIMI

STATO TENSIONALE (compressione < 0)

...Estremo sinistro...

Tensione normale estremo superiore anima = -16.88 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 10.29 kN/cm²
Tensione tangenziale media = -0.11 kN/cm²

...Estremo destro...

Tensione normale estremo superiore anima = -14.10 kN/cm²
Tensione normale estremo inferiore anima = 7.94 kN/cm²
Tensione tangenziale media = 0.34 kN/cm²

VERIFICA ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Tensioni di verifica: s = -15.66 t = 0.34

Parametri: a = 1.14 Y = -0.59

Coefficienti di imbozzamento: Ks = 14.83 Kt = 8.42

Tensioni id. di imbozzamento: s cr = 17.06 t cr = 9.68

Tensione id. di confronto: s cr,id = 17.05

Coeff. riduttivi tensione di confronto u = 1.00 b = 0.84

Condizione di verifica: $\frac{s_{cr,id}}{b \sqrt{s^2 + 3t^2}} = 1.29^3 \cdot 1.00$

Pannello Verificato (b/b min = 1.29)

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	176 di 233

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:

- λ 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 σ_{\max} e σ_{\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 2×10^6 cicli da ricavare sulle curve SN corrispondenti al particolare strutturale esaminato 2.7.1.1.5-1;
- Φ_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_Φ rappresenta la lunghezza “caratteristica” in metri, così come definita in Tab. 2.5.1.4.2.5.3-1.

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	177 di 233

Relazione di calcolo

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:

- λ_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;
- λ_2 è un fattore che porta in conto il volume di traffico (definito in 2.7.1.2.2);
- λ_3 è un fattore che porta in conto la vita di progetto del ponte (definito in 2.7.1.2.3);
- λ_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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
15	0.000	0.04	0.04	0.04	0.04
15	72.500	0.01	0.01	0.23	0.23
15	145.000	0.07	0.06	0.47	0.47
15	217.500	0.12	0.12	0.68	0.69
15	290.000	0.18	0.17	0.90	0.91
16	0.000	0.14	0.13	0.93	0.95
16	72.500	0.19	0.18	1.13	1.15
16	145.000	0.24	0.23	1.33	1.35
16	217.500	0.29	0.27	1.53	1.55
16	290.000	0.34	0.32	1.73	1.75
17	0.000	0.30	0.29	1.77	1.79
17	55.000	0.33	0.31	1.88	1.91
17	110.000	0.36	0.34	2.00	2.03
17	165.000	0.39	0.37	2.12	2.15
17	220.000	0.42	0.40	2.24	2.27

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	178 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
18	0.000	0.41	0.39	2.04	2.07
18	17.500	0.42	0.40	2.07	2.11
18	35.000	0.43	0.41	2.11	2.14
18	52.500	0.43	0.41	2.14	2.18
18	70.000	0.44	0.42	2.18	2.21
19	0.000	0.41	0.39	2.21	2.25
19	72.500	0.44	0.42	2.30	2.34
19	145.000	0.46	0.44	2.39	2.43
19	217.500	0.49	0.47	2.48	2.53
19	290.000	0.52	0.49	2.58	2.62
20	0.000	0.49	0.46	2.61	2.65
20	72.500	0.50	0.47	2.64	2.68
20	145.000	0.51	0.48	2.67	2.71
20	217.500	0.52	0.49	2.70	2.75
20	290.000	0.53	0.50	2.74	2.78
21	0.000	0.52	0.49	2.76	2.80
21	72.500	0.51	0.49	2.73	2.77
21	145.000	0.50	0.48	2.70	2.74
21	217.500	0.50	0.47	2.67	2.72
21	290.000	0.49	0.47	2.65	2.69
22	0.000	0.48	0.45	2.66	2.70
22	72.500	0.45	0.43	2.56	2.60
22	145.000	0.43	0.41	2.47	2.51
22	217.500	0.41	0.38	2.38	2.42
22	290.000	0.38	0.36	2.30	2.33
23	0.000	0.39	0.37	2.29	2.33
23	17.500	0.38	0.36	2.26	2.29
23	35.000	0.37	0.35	2.22	2.26
23	52.500	0.36	0.34	2.19	2.22
23	70.000	0.35	0.33	2.15	2.19

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	179 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
24	0.000	0.36	0.34	2.36	2.39
24	55.000	0.33	0.31	2.24	2.27
24	110.000	0.30	0.28	2.12	2.15
24	165.000	0.15	0.14	1.85	1.87
24	220.000	0.14	0.12	1.74	1.76
25	0.000	0.28	0.26	1.85	1.88
25	72.500	0.13	0.11	1.52	1.54
25	145.000	0.10	0.09	1.32	1.34
25	217.500	0.07	0.06	1.12	1.14
25	290.000	0.04	0.03	0.93	0.94
26	0.000	0.07	0.06	0.90	0.92
26	72.500	0.04	0.03	0.69	0.70
26	145.000	0.01	0.00	0.48	0.48
26	217.500	0.02	0.03	0.27	0.27
26	290.000	0.11	0.11	0.11	0.11

CONCIO A2

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
115	0.000	0.04	0.04	0.05	0.05
115	72.500	0.09	0.09	0.42	0.42
115	145.000	0.18	0.17	0.82	0.83
115	217.500	0.26	0.25	1.19	1.20
115	290.000	0.34	0.32	1.54	1.56
116	0.000	0.38	0.36	1.50	1.52
116	72.500	0.45	0.43	1.86	1.88
116	145.000	0.51	0.49	2.18	2.21
116	217.500	0.57	0.55	2.50	2.53
116	290.000	0.62	0.60	2.78	2.82
117	0.000	0.64	0.61	2.76	2.80
117	55.000	0.68	0.65	2.94	2.98
117	110.000	0.71	0.68	3.10	3.15
117	165.000	0.74	0.71	3.26	3.31
117	220.000	0.77	0.73	3.40	3.45

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	180 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
118	0.000	0.77	0.74	3.10	3.16
118	17.500	0.78	0.75	3.14	3.19
118	35.000	0.79	0.76	3.18	3.23
118	52.500	0.79	0.76	3.21	3.27
118	70.000	0.80	0.77	3.25	3.30
119	0.000	0.83	0.80	3.21	3.27
119	72.500	0.88	0.84	3.42	3.48
119	145.000	0.91	0.88	3.60	3.66
119	217.500	0.95	0.91	3.77	3.83
119	290.000	0.97	0.93	3.91	3.98
120	0.000	1.00	0.96	3.88	3.95
120	72.500	1.01	0.97	3.94	4.01
120	145.000	1.01	0.97	3.98	4.05
120	217.500	1.01	0.97	4.01	4.07
120	290.000	1.00	0.96	4.01	4.08
121	0.000	1.02	0.98	3.99	4.06
121	72.500	1.03	0.99	4.06	4.13
121	145.000	1.03	0.99	4.10	4.17
121	217.500	1.02	0.98	4.13	4.20
121	290.000	1.02	0.98	4.14	4.21
122	0.000	1.08	1.04	4.07	4.14
122	72.500	1.03	1.00	3.98	4.05
122	145.000	0.98	0.94	3.86	3.93
122	217.500	0.93	0.89	3.72	3.79
122	290.000	0.86	0.83	3.57	3.63
123	0.000	0.86	0.82	3.58	3.64
123	17.500	0.85	0.81	3.55	3.61
123	35.000	0.83	0.80	3.52	3.58
123	52.500	0.82	0.79	3.50	3.56
123	70.000	0.81	0.78	3.47	3.53

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	181 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
124	0.000	0.80	0.77	3.80	3.86
124	55.000	0.77	0.73	3.71	3.76
124	110.000	0.72	0.69	3.59	3.64
124	165.000	0.68	0.64	3.47	3.52
124	220.000	0.63	0.60	3.33	3.38
125	0.000	0.78	0.75	3.18	3.23
125	72.500	0.66	0.63	2.89	2.93
125	145.000	0.54	0.52	2.58	2.61
125	217.500	0.41	0.39	2.23	2.26
125	290.000	0.14	0.13	1.70	1.72
126	0.000	0.11	0.10	1.73	1.75
126	72.500	0.04	0.03	1.38	1.39
126	145.000	0.04	0.04	1.01	1.02
126	217.500	0.11	0.12	0.64	0.65
126	290.000	0.37	0.37	0.37	0.37

CONCIO A3

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm		
		Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	
215	0.000	0.11	0.11	0.10	0.10	<i>TAU MED. = 2.29</i>
215	72.500	0.13	0.12	0.66	0.67	
215	145.000	0.25	0.23	1.29	1.30	
215	217.500	0.34	0.33	1.85	1.88	
215	290.000	0.44	0.41	2.36	2.39	
216	0.000	0.43	0.41	2.36	2.40	
216	72.500	0.51	0.48	2.81	2.85	
216	145.000	0.57	0.54	3.21	3.25	
216	217.500	0.63	0.60	3.56	3.60	
216	290.000	0.67	0.63	3.84	3.89	
217	0.000	0.69	0.65	3.82	3.87	
217	55.000	0.75	0.72	4.13	4.19	
217	110.000	0.80	0.76	4.40	4.46	
217	165.000	0.85	0.81	4.64	4.70	
217	220.000	0.90	0.85	4.87	4.93	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	182 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
218	0.000	0.91	0.87	4.44	4.51
218	17.500	0.92	0.88	4.50	4.57
218	35.000	0.93	0.89	4.55	4.62
218	52.500	0.94	0.90	4.60	4.68
218	70.000	0.95	0.91	4.65	4.72
219	0.000	0.95	0.91	4.65	4.72
219	72.500	1.00	0.95	4.84	4.92
219	145.000	1.02	0.98	4.98	5.07
219	217.500	1.05	1.00	5.08	5.17
219	290.000	1.06	1.01	5.15	5.24
220	0.000	1.06	1.01	5.16	5.24
220	72.500	1.14	1.08	5.38	5.47
220	145.000	1.20	1.15	5.57	5.66
220	217.500	1.26	1.21	5.72	5.81
220	290.000	1.31	1.25	5.83	5.93
221	0.000	1.31	1.25	5.83	5.93
221	72.500	1.35	1.29	5.90	6.00
221	145.000	1.38	1.33	5.93	6.03
221	217.500	1.41	1.35	5.92	6.02
221	290.000	1.42	1.37	5.87	5.97
222	0.000	1.37	1.31	5.93	6.03
222	72.500	1.47	1.41	6.07	6.17
222	145.000	1.55	1.49	6.16	6.27
222	217.500	1.63	1.57	6.23	6.33
222	290.000	1.70	1.64	6.24	6.35
223	0.000	1.70	1.64	6.24	6.34
223	17.500	1.72	1.66	6.23	6.34
223	35.000	1.73	1.67	6.23	6.34
223	52.500	1.75	1.68	6.22	6.33
223	70.000	1.76	1.70	6.22	6.33

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	183 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
224	0.000	1.75	1.69	6.81	6.91
224	55.000	1.80	1.73	6.77	6.86
224	110.000	1.83	1.76	6.68	6.78
224	165.000	1.86	1.80	6.58	6.68
224	220.000	1.89	1.83	6.46	6.55
225	0.000	1.74	1.69	6.64	6.74
225	72.500	1.84	1.80	6.63	6.72
225	145.000	1.94	1.89	6.58	6.68
225	217.500	2.02	1.98	6.47	6.57
225	290.000	2.10	2.04	6.32	6.42
226	0.000	2.10	2.05	6.32	6.42
226	72.500	2.15	2.11	6.21	6.31
226	145.000	2.28	2.21	6.57	6.67
226	217.500	2.94	2.86	7.01	7.13
226	290.000	3.78	3.69	7.79	7.93
415	0.000	0.11	0.11	0.10	0.10
415	72.500	0.13	0.12	0.67	0.68
415	145.000	0.24	0.23	1.29	1.31
415	217.500	0.34	0.32	1.86	1.89
415	290.000	0.43	0.41	2.37	2.40
416	0.000	0.43	0.41	2.37	2.40
416	72.500	0.51	0.49	2.81	2.85
416	145.000	0.58	0.55	3.22	3.26
416	217.500	0.63	0.60	3.57	3.61
416	290.000	0.67	0.64	3.85	3.90
417	0.000	0.69	0.65	3.83	3.88
417	55.000	0.75	0.71	4.14	4.20
417	110.000	0.80	0.76	4.41	4.47
417	165.000	0.85	0.81	4.65	4.72
417	220.000	0.90	0.85	4.88	4.95

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	184 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
418	0.000	0.91	0.87	4.45	4.52
418	17.500	0.92	0.88	4.51	4.58
418	35.000	0.93	0.89	4.56	4.64
418	52.500	0.94	0.90	4.62	4.69
418	70.000	0.95	0.91	4.66	4.74
419	0.000	0.95	0.91	4.66	4.74
419	72.500	1.00	0.95	4.85	4.93
419	145.000	1.03	0.98	5.00	5.08
419	217.500	1.05	1.00	5.10	5.19
419	290.000	1.06	1.02	5.17	5.26
420	0.000	1.06	1.01	5.18	5.26
420	72.500	1.14	1.08	5.40	5.49
420	145.000	1.20	1.15	5.59	5.68
420	217.500	1.26	1.21	5.74	5.83
420	290.000	1.31	1.25	5.85	5.95
421	0.000	1.31	1.25	5.85	5.95
421	72.500	1.35	1.29	5.92	6.02
421	145.000	1.38	1.33	5.95	6.05
421	217.500	1.41	1.35	5.94	6.04
421	290.000	1.42	1.37	5.89	5.99
422	0.000	1.37	1.31	5.94	6.04
422	72.500	1.47	1.41	6.08	6.19
422	145.000	1.55	1.49	6.17	6.28
422	217.500	1.63	1.57	6.24	6.35
422	290.000	1.70	1.64	6.25	6.35
423	0.000	1.70	1.64	6.25	6.35
423	17.500	1.72	1.65	6.24	6.35
423	35.000	1.73	1.67	6.24	6.35
423	52.500	1.74	1.68	6.23	6.34
423	70.000	1.76	1.70	6.23	6.34

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	185 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
424	0.000	1.75	1.68	6.82	6.92
424	55.000	1.79	1.73	6.77	6.87
424	110.000	1.83	1.76	6.68	6.78
424	165.000	1.86	1.79	6.58	6.68
424	220.000	1.89	1.82	6.46	6.55
425	0.000	1.74	1.69	6.64	6.74
425	72.500	1.84	1.80	6.62	6.72
425	145.000	1.93	1.89	6.58	6.68
425	217.500	2.01	1.97	6.45	6.55
425	290.000	2.09	2.04	6.30	6.40
426	0.000	2.09	2.04	6.31	6.40
426	72.500	2.14	2.10	6.19	6.29
426	145.000	2.28	2.21	6.56	6.67
426	217.500	2.94	2.86	7.01	7.13
426	290.000	3.79	3.70	7.79	7.93

CONCIO A4

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
515	0.000	0.04	0.04	0.05	0.05
515	72.500	0.09	0.09	0.42	0.43
515	145.000	0.18	0.17	0.83	0.84
515	217.500	0.26	0.25	1.20	1.22
515	290.000	0.34	0.33	1.56	1.58
516	0.000	0.37	0.36	1.53	1.55
516	72.500	0.45	0.43	1.89	1.92
516	145.000	0.51	0.49	2.22	2.25
516	217.500	0.58	0.55	2.54	2.58
516	290.000	0.63	0.60	2.83	2.87
517	0.000	0.64	0.62	2.81	2.85
517	55.000	0.68	0.65	2.99	3.03
517	110.000	0.71	0.68	3.16	3.20
517	165.000	0.74	0.71	3.32	3.37
517	220.000	0.77	0.74	3.47	3.51

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	186 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
518	0.000	0.78	0.75	3.16	3.21
518	17.500	0.79	0.76	3.20	3.25
518	35.000	0.79	0.76	3.23	3.29
518	52.500	0.80	0.77	3.27	3.33
518	70.000	0.81	0.77	3.31	3.36
519	0.000	0.83	0.80	3.28	3.34
519	72.500	0.88	0.85	3.49	3.55
519	145.000	0.92	0.88	3.67	3.73
519	217.500	0.95	0.91	3.84	3.91
519	290.000	0.97	0.94	3.99	4.05
520	0.000	1.00	0.97	3.96	4.02
520	72.500	1.01	0.97	4.02	4.09
520	145.000	1.01	0.97	4.06	4.13
520	217.500	1.01	0.97	4.09	4.16
520	290.000	1.00	0.96	4.09	4.16
521	0.000	1.02	0.98	4.08	4.15
521	72.500	1.03	0.99	4.14	4.21
521	145.000	1.03	0.99	4.18	4.25
521	217.500	1.03	0.99	4.21	4.28
521	290.000	1.02	0.98	4.22	4.29
522	0.000	1.08	1.04	4.15	4.22
522	72.500	1.04	1.00	4.05	4.12
522	145.000	0.98	0.94	3.93	4.00
522	217.500	0.93	0.89	3.79	3.86
522	290.000	0.86	0.83	3.64	3.70
523	0.000	0.86	0.83	3.65	3.71
523	17.500	0.85	0.81	3.62	3.68
523	35.000	0.84	0.80	3.59	3.65
523	52.500	0.82	0.79	3.56	3.62
523	70.000	0.81	0.78	3.53	3.59

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	187 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
524	0.000	0.80	0.77	3.87	3.92
524	55.000	0.77	0.73	3.77	3.82
524	110.000	0.72	0.69	3.65	3.70
524	165.000	0.67	0.64	3.52	3.57
524	220.000	0.62	0.59	3.39	3.43
525	0.000	0.78	0.74	3.23	3.28
525	72.500	0.66	0.63	2.94	2.98
525	145.000	0.54	0.51	2.62	2.66
525	217.500	0.40	0.38	2.27	2.30
525	290.000	0.14	0.12	1.73	1.75
526	0.000	0.11	0.10	1.75	1.77
526	72.500	0.04	0.03	1.39	1.41
526	145.000	0.04	0.05	1.02	1.03
526	217.500	0.11	0.12	0.65	0.65
526	290.000	0.37	0.37	0.37	0.37

CONCIO A5

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
615	0.000	0.04	0.04	0.04	0.04
615	72.500	0.03	0.02	0.23	0.23
615	145.000	0.11	0.10	0.46	0.46
615	217.500	0.18	0.17	0.67	0.68
615	290.000	0.25	0.24	0.88	0.89
616	0.000	0.22	0.21	0.92	0.93
616	72.500	0.28	0.27	1.11	1.13
616	145.000	0.35	0.34	1.30	1.32
616	217.500	0.42	0.40	1.50	1.52
616	290.000	0.48	0.47	1.70	1.72
617	0.000	0.45	0.43	1.74	1.76
617	55.000	0.49	0.47	1.85	1.88
617	110.000	0.53	0.51	1.96	1.99
617	165.000	0.57	0.55	2.08	2.11
617	220.000	0.61	0.59	2.20	2.23

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	188 di 233

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 ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
618	0.000	0.61	0.59	2.00	2.04
618	17.500	0.62	0.60	2.04	2.07
618	35.000	0.63	0.61	2.07	2.11
618	52.500	0.65	0.63	2.11	2.14
618	70.000	0.66	0.64	2.14	2.18
619	0.000	0.63	0.61	2.17	2.21
619	72.500	0.66	0.64	2.26	2.30
619	145.000	0.70	0.67	2.35	2.39
619	217.500	0.73	0.71	2.44	2.49
619	290.000	0.77	0.75	2.54	2.58
620	0.000	0.74	0.72	2.56	2.61
620	72.500	0.76	0.73	2.59	2.64
620	145.000	0.77	0.74	2.62	2.67
620	217.500	0.78	0.76	2.65	2.70
620	290.000	0.80	0.77	2.69	2.74
621	0.000	0.78	0.75	2.71	2.76
621	72.500	0.77	0.74	2.68	2.73
621	145.000	0.76	0.73	2.65	2.70
621	217.500	0.75	0.72	2.63	2.67
621	290.000	0.74	0.72	2.61	2.65
622	0.000	0.74	0.71	2.61	2.66
622	72.500	0.70	0.68	2.52	2.56
622	145.000	0.67	0.64	2.43	2.47
622	217.500	0.64	0.61	2.34	2.38
622	290.000	0.61	0.58	2.26	2.30
623	0.000	0.61	0.59	2.25	2.29
623	17.500	0.60	0.57	2.22	2.26
623	35.000	0.58	0.56	2.19	2.22
623	52.500	0.57	0.55	2.15	2.19
623	70.000	0.56	0.54	2.12	2.15

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	189 di 233

Relazione di calcolo

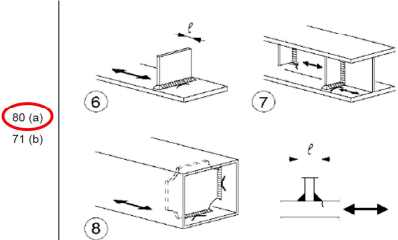
CONCIO A5

ASTA N	ascissa [cm]	Ptb sup = 70 x 2 cm		Ptb inf = 90 x 3 cm	
		Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]	Delta Sigma S [kN/cm ²]	Delta Sigma I [kN/cm ²]
624	0.000	0.55	0.53	2.32	2.35
624	55.000	0.51	0.49	2.20	2.23
624	110.000	0.47	0.45	2.08	2.11
624	165.000	0.43	0.41	1.97	1.99
624	220.000	0.39	0.38	1.85	1.88
625	0.000	0.43	0.41	1.82	1.84
625	72.500	0.36	0.34	1.62	1.64
625	145.000	0.20	0.19	1.32	1.33
625	217.500	0.15	0.14	1.12	1.14
625	290.000	0.11	0.10	0.93	0.94
626	0.000	0.13	0.13	0.90	0.91
626	72.500	0.08	0.08	0.69	0.70
626	145.000	0.03	0.03	0.48	0.49
626	217.500	0.02	0.02	0.27	0.28
626	290.000	0.11	0.11	0.11	0.11

Impalcato misti L= 32 m (6 travi)
Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	190 di 233

6.7.2 Risultato delle verifiche più significative

SEZIONE DI MEZZERIA	
PIATTABANDA INFERIORE - trave centrale (appoggio fisso) - asta 221 - sezione C3	
Dati	Calcolo del Lambda
L [m] 29 Portata teorica impalcato	λ_1 [-] 0.65 (L=30 m)
t [mm] 35 Spessore del metallo base	λ_2 [-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)
Sollecitazioni	λ_3 [-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)
$\Delta\sigma_{LM71}$ [kN/cm ²] 6.03 Escursione tensionale massima (LM71)	$\Delta\sigma_1$ [kN/cm ²] 3.49 Escursione massima con un solo binario caricato
ϕ_2 [-] 1.0977	$\Delta\sigma_{1+2}$ [kN/cm ²] 6.03 Escursione massima con entrambi i binari caricati
λ [-] 0.5102	a [-] 0.5788 Rapporto tra $\Delta\sigma_1$ e $\Delta\sigma_{1+2}$
$\Delta\sigma_{E,d}$ [kN/cm ²] 3.38	n [-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte
Resistenze	λ_4 [-] 0.8263 (2 binari caricati)
γ_{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>6) e 7) Le parti terminali delle saldature devono essere riuolate accuratamente per eliminare tutte le rientranze presenti 7) Se la nervatura termina nell'anima, ciò deve essere calcolato usando le tensioni principali</p> <p>(a) $l \leq 50$ mm (b) $50 < l \leq 80$ mm</p> <p>Le classi sono valide anche per nervature anulari</p>
$\Delta\sigma_C$ [kN/cm ²] 8.00 Resistenza a fatica del dettaglio	
k_s [-] 0.92 Coefficiente per influenza spessore	
$\Delta\sigma_{C,red}$ [kN/cm ²] 5.45	
Verifica	
$\Delta\sigma_{E,d}$ 3.38 < $\Delta\sigma_{C,rid}$ = 5.45 Verifica soddisfatta	

SEZIONE DI GIUNTO	
PIATTABANDA INFERIORE - trave centrale (appoggio fisso) - asta 224 - sezione A3	
Dati generici	Calcolo del Lambda
L [m] 29 Portata teorica impalcato	λ_1 [-] 0.65 (L=30 m)
t [mm] 30 Spessore del metallo base	λ_2 [-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)
Sollecitazioni	λ_3 [-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)
$\Delta\sigma_{LM71}$ [kN/cm ²] 6.91 Escursione tensionale massima (LM71)	$\Delta\sigma_1$ [kN/cm ²] 3.80 Escursione massima con un solo binario caricato
ϕ_2 [-] 1.0977	$\Delta\sigma_{1+2}$ [kN/cm ²] 6.91 Escursione massima con entrambi i binari caricati
λ [-] 0.5086	a [-] 0.5499 Rapporto tra $\Delta\sigma_1$ e $\Delta\sigma_{1+2}$
$\Delta\sigma_{E,d}$ [kN/cm ²] 3.86	n [-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte
Resistenze	λ_4 [-] 0.8236 (2 binari caricati)
γ_{Mf} [-] 1.35	<p>Verifica</p> <p>$\Delta\sigma_{E,d}$ 3.86 < $\Delta\sigma_{C,rid}$ = 5.66 Verifica soddisfatta</p>
$\Delta\sigma_C$ [kN/cm ²] 8.00 Resistenza a fatica del dettaglio	
k_s [-] 0.96 Coefficiente per influenza spessore	
$\Delta\sigma_{C,red}$ [kN/cm ²] 5.66	

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	191 di 233

Relazione di calcolo

SEZIONE DI APPOGGIO

ANIMA - trave centrale (appoggio fisso) - asta 226 - sezione A3

Dati generici		Calcolo del Lambda	
L	[m] 33 Portata teorica impalcato	λ_1	[-] 0.83 ($L_0 = 0.4 * L = 12$ m)
t	[mm] 18 Spessore del metallo base	λ_2	[-] 1.00 (Volume di traffico - 24.95 t/anno)
Sollecitazioni		λ_3	[-] 0.95 (Vita di progetto del ponte n - vita di progetto 75 anni)
$\Delta\tau_{LM71}$	[kN/cm ²] 2.29 Escursione tensionale massima (LM71)	$\Delta\tau_1$	[kN/cm ²] 1.84 Escursione massima con un solo binario caricato
ϕ_2	[-] 1.0797	$\Delta\tau_{1+2}$	[kN/cm ²] 2.29 Escursione massima con entrambi i binari caricati
λ	[-] 0.7013	a	[-] 0.8035 Rapporto tra $\Delta\tau_1$ e $\Delta\tau_{1+2}$
$\Delta\tau_{E,d}$	[kN/cm ²] 1.73	n	[-] 33.3% Percentuale di treni che si incrociano sul ponte
Resistenze		λ_4	[-] 0.8894 (2 binari caricati)
γ_{Mf}	[-] 1.35	Verifica	
$\Delta\tau_c$	[kN/cm ²] 8.00 Resistenza a fatica del dettaglio	$\Delta\tau_{E,d}$	1.73 < $\Delta\tau_{c,rid} = 5.93$ Verifica soddisfatta
k_s	[-] 1.00 Coefficiente per influenza spessore		
$\Delta\tau_{c,red}$	[kN/cm ²] 5.93		

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	192 di 233

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 ²
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 ²

$$\alpha = 0,2 (h_{sc} / d + 1) \text{ per } 3 \leq h_{sc} / d \leq 4$$

$$\alpha = 1,0 \text{ per } h_{sc} / d > 4$$

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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	193 di 233

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	15	686	4	20	1314	OK
CA1	16	577	4	20	1314	OK
CA1	17	451	4	20	1314	OK
CC1	18	353	4	20	1314	OK
CC1	19	283	4	20	1314	OK
CC1	20	156	4	20	1314	OK
CC1	21	156	4	20	1314	OK
CC1	22	285	4	20	1314	OK
CC1	23	355	4	20	1314	OK
CA1	24	452	4	20	1314	OK
CA1	25	582	4	20	1314	OK
CA1	26	690	4	20	1314	OK
CA2	115	578	4	20	1314	OK
CA2	116	524	4	20	1314	OK
CA2	117	381	4	20	1314	OK
CC2	118	368	4	20	1314	OK
CC2	119	297	4	20	1314	OK
CC2	120	130	4	20	1314	OK
CC2	121	116	4	20	1314	OK
CC2	122	289	4	20	1314	OK
CC2	123	367	4	20	1314	OK
CA2	124	382	4	20	1314	OK
CA2	125	537	4	20	1314	OK
CA2	126	588	4	20	1314	OK
CA3	215	707	4	20	1314	OK
CA3	216	559	4	20	1314	OK
CA3	217	500	4	20	1314	OK
CC3	218	382	4	20	1314	OK
CC3	219	334	4	20	1314	OK
CC3	220	322	4	20	1314	OK
CC3	221	294	4	20	1314	OK
CC3	222	342	4	20	1314	OK
CC3	223	385	4	20	1314	OK
CA3	224	522	4	20	1314	OK
CA3	225	605	4	20	1314	OK
CA3	226	748	4	20	1314	OK
CA3	415	680	4	20	1314	OK
CA3	416	545	4	20	1314	OK
CA3	417	479	4	20	1314	OK

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	194 di 233

Relazione di calcolo

CC3	418	375	4	20	1314	OK
CC3	419	327	4	20	1314	OK
CC3	420	305	4	20	1314	OK
CC3	421	275	4	20	1314	OK
CC3	422	333	4	20	1314	OK
CC3	423	369	4	20	1314	OK
CA3	424	491	4	20	1314	OK
CA3	425	574	4	20	1314	OK
CA3	426	698	4	20	1314	OK
CA4	515	533	4	20	1314	OK
CA4	516	474	4	20	1314	OK
CA4	517	342	4	20	1314	OK
CC4	518	284	4	20	1314	OK
CC4	519	280	4	20	1314	OK
CC4	520	142	4	20	1314	OK
CC4	521	123	4	20	1314	OK
CC4	522	269	4	20	1314	OK
CC4	523	276	4	20	1314	OK
CA4	524	336	4	20	1314	OK
CA4	525	481	4	20	1314	OK
CA4	526	538	4	20	1314	OK
CA5	615	371	4	20	1314	OK
CA5	616	326	4	20	1314	OK
CA5	617	252	4	20	1314	OK
CC5	618	227	4	20	1314	OK
CC5	619	163	4	20	1314	OK
CC5	620	72	4	20	1314	OK
CC5	621	68	4	20	1314	OK
CC5	622	159	4	20	1314	OK
CC5	623	224	4	20	1314	OK
CA5	624	249	4	20	1314	OK
CA5	625	326	4	20	1314	OK
CA5	626	369	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 effettuato a completo ripristino di resistenza.

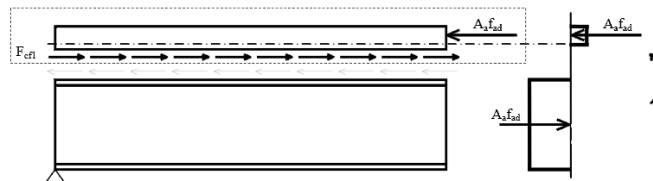


Figura 22 – Sollecitazione di scorrimento sul sistema di connessione

Si considera la forze complessiva trasmessa dalla soletta, pari a:

$$F_c = A_a f_{cd}$$

Dati				
L _{impalcato}	[cm]	1800		
b _{soletta}	[cm]	395		
h _{soletta}	[cm]	40		
ϕ _{sup}	[cm]	1.4		
ϕ _{inf}	[cm]	1.4		
n _{ferri sup}	[-]	19		
n _{ferri inf}	[-]	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.

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	196 di 233

Relazione di calcolo

RIPRISTINO PARZIALE			RIPRISTINO TOTALE		
σ_{cls_sup}	[N/cm ²]	-677.49	f_{cd}	[N/cm ²]	1740.00
σ_{cls_inf}	[N/cm ²]	-355.79	A_{cls}	[cm ²]	12000.00
σ_{cls_media}	[N/cm ²]	-516.64	F_c	[kN]	20880.00
$N_{media,soletta}$	[kN]	-8162.91			
σ_{ϕ_sup}	[N/cm ²]	-6091.05			
σ_{ϕ_inf}	[N/cm ²]	-3967.23			
$N_{armatura}$	[kN]	-294.19			
N_{tot}	[kN]	-8457.10			
Incremento di scorrimento					
σ_{inf}	[kN/cm ²]	20.73			
f_{yd}	[kN/cm ²]	33.81			
Incremento		1.63			
Verifica - ripristino parziale			Verifica - ripristino totale		
N_{max}	[kN]	13793.27	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
Verifica	$N_{max} < P_{Rd}$	OK!	Verifica	$N_{max} < P_{Rd}$	OK!

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	197 di 233

6.9 Scarichi apparecchi d'appoggio

Si riportano lo schema di vincolo e la nomenclatura dei nodi corrispondenti ai diversi apparecchi d'appoggio:

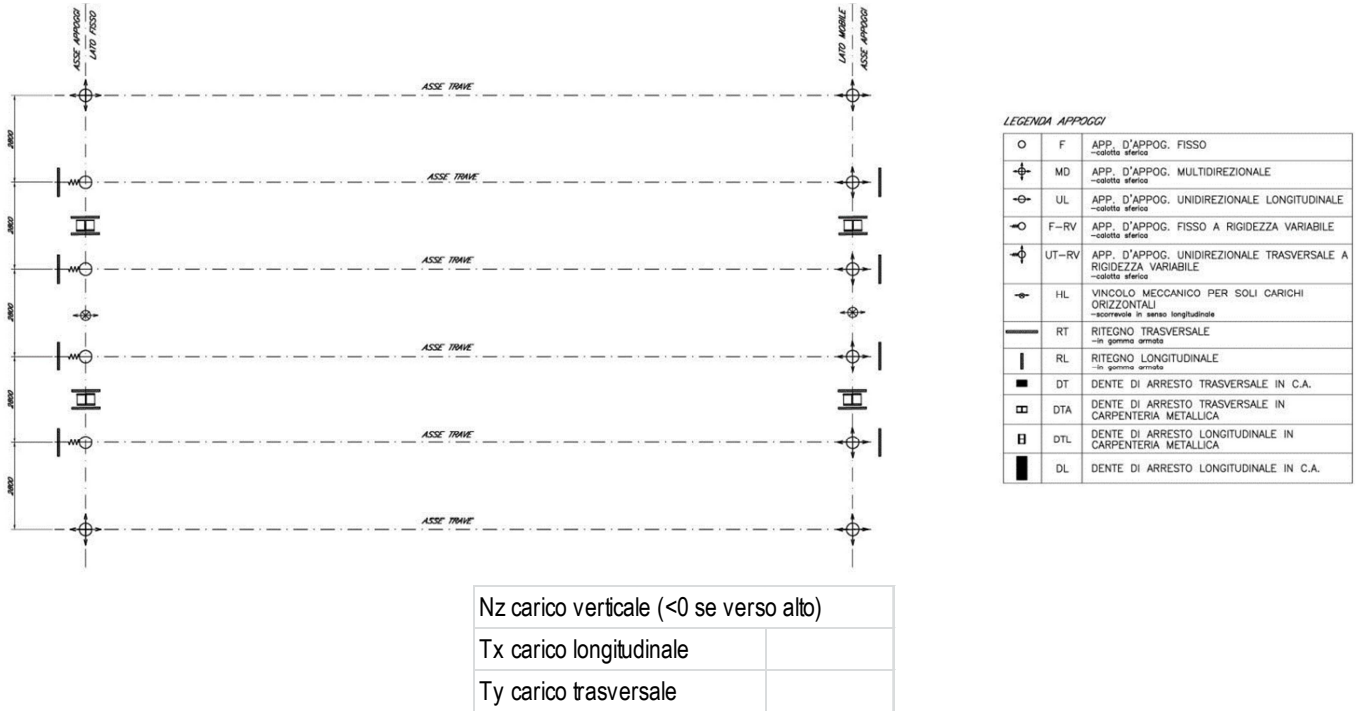


Figura 23 – Numerazione dei nodi di appoggio e definizione delle loro caratteristiche di vincolo

Si riportano, nelle pagine seguenti, gli scarichi sugli appoggi derivanti dalle singole azioni elementari.

6.9.2 Lato pila mobile

Azioni permanenti	MULTI - nodo 4015		MULTI - nodo 4115		MULTI - nodo 4215		MULTI - nodo 4415		MULTI - nodo 4515		MULTI - nodo 4615		MECC. TRASV. - nodo 4715	
	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]
Passanti					873.4	0.0	866.8	0.0	288.9	0.0	-2.4	529.2	0.0	0.0
Permanenti pontali			-107.6	0.0	308.5	0.0	222.5	0.0	80.9	0.0	-4.3	412.3	0.0	0.0
Balasti	49.1	0.0	213.8	0.0	-0.7	557.9	0.0	557.5	0.0	216.9	1.3	46.9	0.0	0.0
Totale permanenti	2262.1	0.0	403.3	0.0	-29.4	1739.8	0.0	1646.8	0.0	566.8	-5.3	988.4	0.0	-15.0

Azioni variabili da traffico non diamantate	MULTI - nodo 4015		MULTI - nodo 4115		MULTI - nodo 4215		MULTI - nodo 4415		MULTI - nodo 4515		MULTI - nodo 4615		MECC. TRASV. - nodo 4715	
	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]
Carichi verticali LM71_D	max	0.0	426.1	0.0	-20.0	961.7	0.0	370.3	0.0	104.8	0.0	-20.2	-0.8	0.0
	min	0.0	21.2	0.0	-10.9	28.3	0.0	32.4	0.0	20.4	0.0	-10.7	-50.2	0.0
Carichi verticali SW2_D	max	0.0	493.1	0.0	-24.7	1087.5	0.0	456.5	0.0	142.2	0.0	-28.7	-37.9	0.0
	min	0.0	290.4	0.0	-32.1	431.3	0.0	305.1	0.0	78.2	0.0	-25.6	-59.9	0.0
Carichi verticali LM71_P	max	0.0	104.0	0.0	20.5	370.9	0.0	963.0	0.0	428.9	0.0	20.3	169.9	0.0
	min	0.0	20.2	0.0	10.8	32.4	0.0	28.6	0.0	21.7	0.0	11.0	19.7	0.0
Carichi verticali SW2_P	max	0.0	141.1	0.0	29.2	457.4	0.0	1089.3	0.0	502.9	0.0	25.1	207.8	0.0
	min	0.0	77.5	0.0	25.9	306.6	0.0	432.1	0.0	294.1	0.0	32.4	129.6	0.0
Carichi longitudinali					-65.3	39.6	0.0	39.5	0.0	25.6	0.0	65.5	9.0	0.0
Carichi trasversali			54.8	0.0	110.0	59.9	0.0	59.9	0.0	54.8	0.0	110.0	13.9	0.0

Altre azioni variabili	MULTI - nodo 4015		MULTI - nodo 4115		MULTI - nodo 4215		MULTI - nodo 4415		MULTI - nodo 4515		MULTI - nodo 4615		MECC. TRASV. - nodo 4715	
	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]
Altre azioni sismiche (3%)							0.0						0.0	0.0
Azione trasversale del vento	87.2	0.0	63.9	0.0	147.8	90.2	0.0	-99.0	0.0	-67.1	0.0	272.4	-87.0	0.0
	-87.1	0.0	-63.7	0.0	-272.3	-89.3	0.0	98.7	0.0	66.6	0.0	-146.8	86.7	0.0

Azioni sismiche (Spein SL V -- q=1.0 -- regolari in altezza)	MULTI - nodo 4015		MULTI - nodo 4115		MULTI - nodo 4215		MULTI - nodo 4415		MULTI - nodo 4515		MULTI - nodo 4615		MECC. TRASV. - nodo 4715	
	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Tx [kN]	Nz [kN]	Ty [kN]
Sisma longitudinale			755.0	0.0	0.0	715.0	0.0	675.0	0.0	670.0	0.0	0.0	705.0	0.0
Sisma trasversale	165.0	0.0	380.0	0.0	0.0	960.0	0.0	960.0	0.0	575.0	0.0	0.0	170.0	0.0
Sisma verticale					0.0	236.0	0.0	260.0	0.0	260.0	0.0	0.0	285.0	0.0

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	200 di 233

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]	0.308

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	201 di 233

Relazione di calcolo

6.10.1 Calcolo E_L

SPOSTAMENTI SISMICI DA MODELLO NUMERICO

PILA MOBILE

nodo	d_{pulv} [m]	nodo	d_{trave} [m]	$d_{Ee} = d_{trave} - d_{pulv}$
104615	0.0196	4615	0.0048	0.0148
104515	0.0193	4515	0.0050	0.0144
104415	0.0190	4415	0.0052	0.0138
104215	0.0200	4215	0.0052	0.0148
104115	0.0194	4115	0.0048	0.0145
104015	0.0196	4015	0.0045	0.0151

CALCOLO E_1		
L_{imp}	[m]	32
ΔT	[°C]	22.5
α	[°C ⁻¹]	0.000012
Dt	[m]	0.009
E_1	[m]	0.017
CALCOLO E_2		
d_{eg}	[m]	0.154
E_2	[m]	0.308
CALCOLO E_3		
T_1	[s]	0.216
μ_d	[-]	1.000
d_{Ee}	[m]	0.015
d_{Ed}	[m]	0.015
E_3	[m]	0.033
$E_{L_calcolato}$	[m]	0.161
$E_{L_calcolato}$	[m]	0.308

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
η	[-]	1.000
T_B	[s]	0.180
T_C	[s]	0.541
T_D	[s]	2.915

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	202 di 233

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 impalcati 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
---------------------	------	-------	----------

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	203 di 233

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 421 (mezzera della trave centrale, lato pari)

f_{SW2_P} 8.5 [mm] Freccia dovuta ad SW2

f_{LM71_D} 3.7 [mm] Freccia dovuta ad LM71

f_{TOT} 12.2 [mm] Freccia totale

f_{lim} 50.0 [mm] Freccia limite (L/600)

f_{TOT} / f_{lim} 0.2 < 1 **VERIFICA SODDISFATTA**

ROTAZIONE MASSIMA ALL'APPOGGIO

NODO 427 (appoggio fisso trave centrale)

θ_{SW2_P} 6.98E-04 [rad] Rotazione dovuta ad SW2

θ_{LM71_D} 4.28E-04 [rad] Rotazione dovuta ad LM71

θ_{TOT} 1.13E-03 [rad] Rotazione totale

θ_{lim} 2.05E-03 [rad] Rotazione limite (L/600)
[rad]

$\theta_{TOT} / \theta_{lim}$ 0.5 < 1 **VERIFICA SODDISFATTA**

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	204 di 233

Relazione di calcolo

6.11.2 *Inflessione orizzontale dell'impalcato*

Soletta

Rck	37 MPa	Resistenza cls
Ecm	33019.43458 MPa	Modulo elastico
ν	0.2	Coefficiente di Poisson
α	0.00001	Coefficiente di dilatazione termica
L	29 m	Luce tra appoggi
S_{media}	0.4 m	Spessore medio soletta
b	18 m	Larghezza impalcato
A	7.2 m ²	Area media soletta
Jz	194.4 m ⁴	Momento d'inerzia trasversale della soletta

Vento - semplice appoggio carico distribuito

f	0.00008 m	Freccia
α	4.39E-06 rad	variazione angolare

Serpeggio - semplice appoggio carico concentrato

f	0.00002 m	Freccia
α	0.000001 rad	variazione angolare

Variazione di temperatura

ΔT	10 °C
f	5.78E-04 m
α	7.98E-05 rad

f_{tot}	0.000672 m	Freccia totale
α_{tot}	0.000086 rad	Variazione angolare totale

Verifica Curvatura

R	156505.8806 m
Rmin	9500 m
R/Rmin	16.47430322 Ok

velocità tra 120 e 200 Km/h tab 5.2.VIII pag 80

Verifica variazione angolare

α_{tot}	0.000086 rad
α_{lim}	0.002 rad
$\alpha_{tot}/\alpha_{lim}$	0.042778 Ok

velocità tra 120 e 200 Km/h tab 5.2.VIII pag 80

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	205 di 233

Relazione di calcolo

6.11.3 Comfort dei passeggeri

Velocità di progetto:	160	Km/h		
Luce	30.0	m		
L/δ	4319.0	≥	(L/δ) _{lim}	1116.0 Verifica soddisfatta
R	16196.33	≥	R _{min}	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
21	-23.58	-12.83	-2.98	-9.42	-0.34	-1.03	-1.32	-0.28	-50.42
121	-21.98	-7.23	-4.37	-9.62	-0.75	-1.44	-1.79	-0.61	-45.59
221	-21.05	-4.60	-5.98	-9.81	-1.43	-1.73	-2.13	-1.16	-44.73
421	-20.31	-3.74	-6.01	-9.93	-2.13	-1.16	-1.43	-1.73	-43.27
521	-19.46	-4.57	-4.49	-10.06	-1.79	-0.61	-0.75	-1.44	-40.98
621	-18.70	-5.61	-3.19	-10.18	-1.32	-0.28	-0.34	-1.03	-39.28

Si assegna una controfreccia differente a ciascuno dei tre cassoncini (si fa riferimento ai nomi del par.6.3):

 $c_{f,1} = 48 \text{ mm}$ fili 1 e 101

 $c_{f,2} = 44 \text{ mm}$ fili 201 e 401

 $c_{f,3} = 40 \text{ mm}$ fili 501 e 601

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcato misto L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	206 di 233

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.

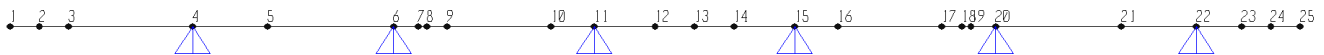


Figura 24 – Nodi del modello di analisi locale

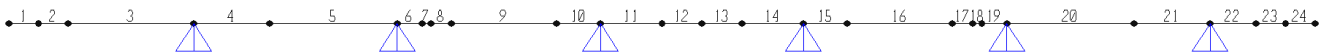


Figura 25 – Elementi del modello di analisi locale

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.

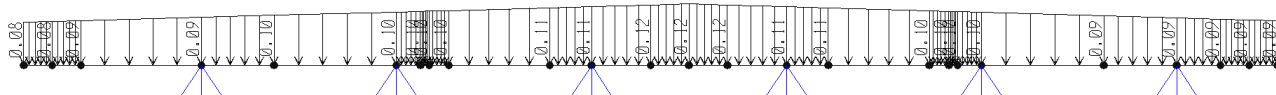


Figura 26 - Peso proprio della soletta

7.2.2 Carichi permanenti non strutturali

Ballast ed armamento

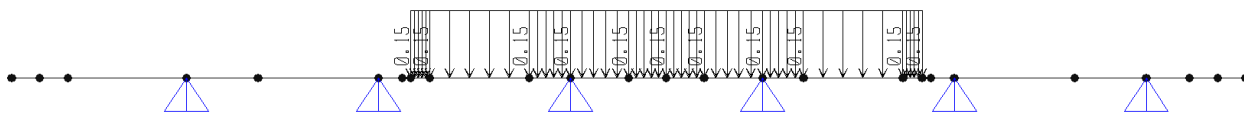


Figura 27 - Carico ballast ed armamento

Permanenti portati generici (velette, impianti, camminamenti...)

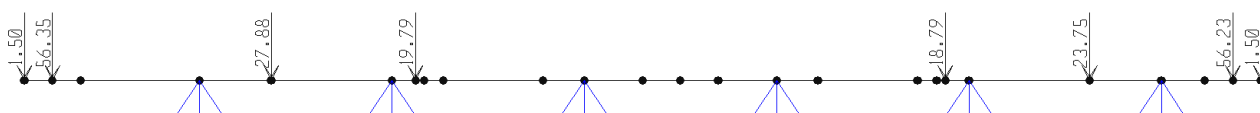


Figura 28 – Altri carichi permanenti portati

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.

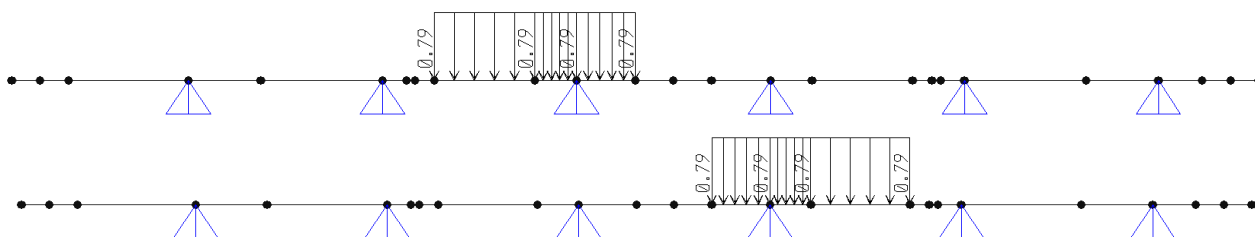


Figura 29 – Treno di carico LM71 su binario dispari (alto) e binario pari (basso)

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.

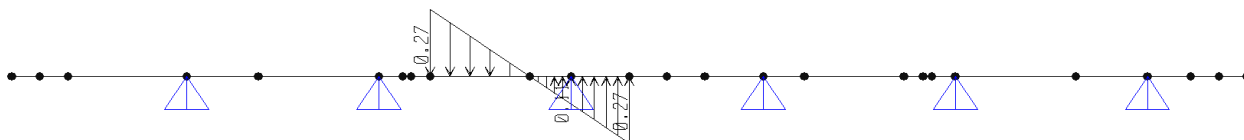


Figura 30 – Serpeggio su binario dispari

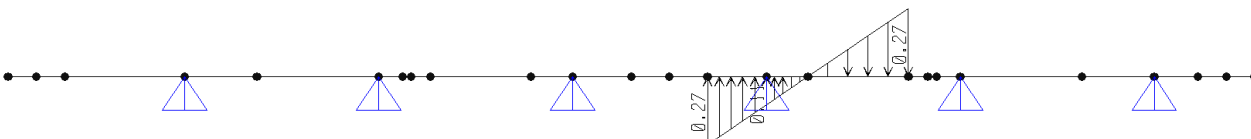


Figura 31 – Serpeggio su binario pari

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 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.

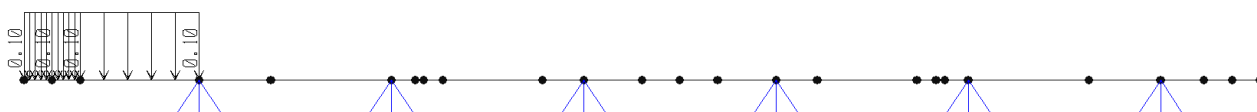


Figura 32 - Carico variabile sui marciapiedi (Folla)

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:

$$M_{\text{barr}} = q_{\text{barr}} * b = 42.35 \text{ kNm/m}$$

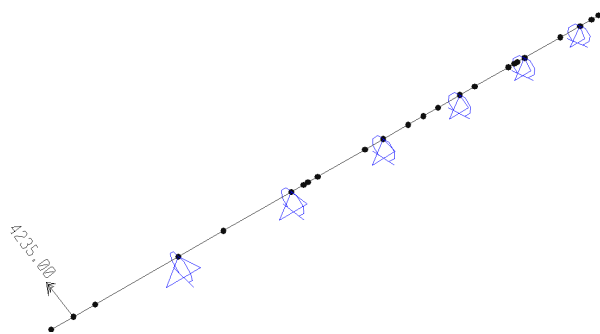


Figura 33 - Vento sulla barriera antirumore

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 ± 27 kN/m, lungo la larghezza di diffusione trasversale del carico di 2.9m.

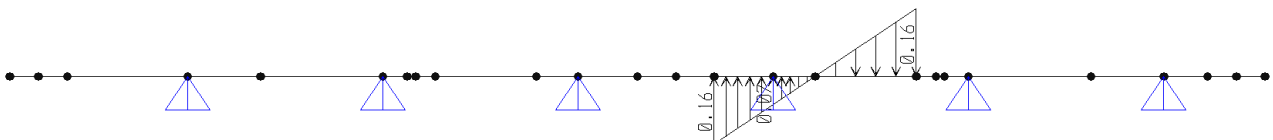


Figura 34: Vento sul treno (binario pari)

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

$$q_{\text{derC1}} = 60/0.45 = 133.00 \text{ kN/m.}$$

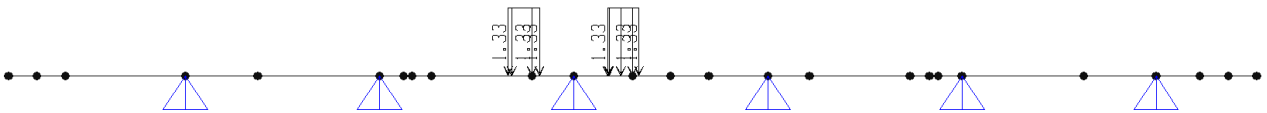


Figura 35 - Deragliamento C1 (Appoggio)

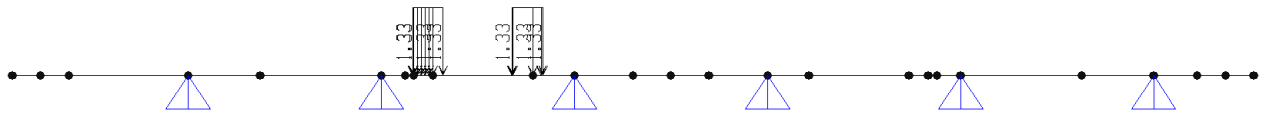


Figura 36 - Deragliamento C1 (Campata)

caso 2

$$q_{\text{derC2}} = 80 \cdot 1.4/0.45 = 248.9 \text{ kN/m.}$$

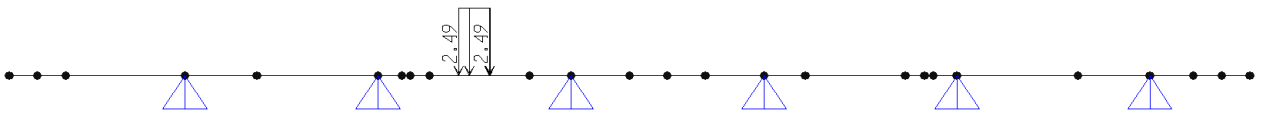


Figura 37 - deragliamento C2 (Campata)

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:

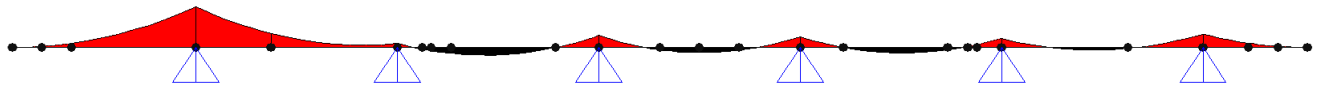


Figura 39 - Momento flettente dei permanenti strutturali

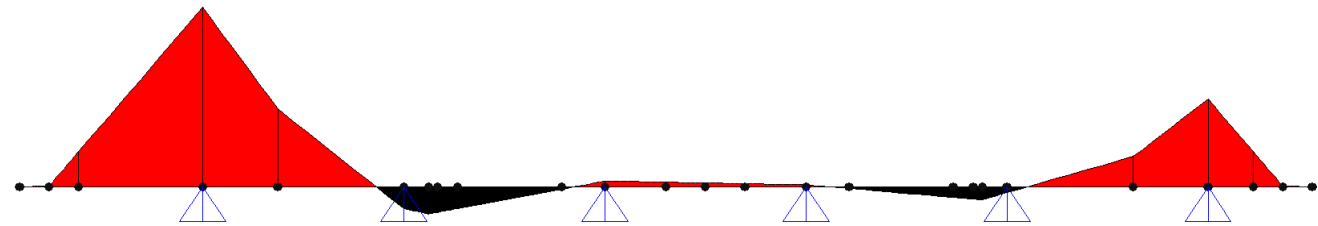


Figura 40 - Momento flettente dovuto agli arredi della sezione



Figura 41 - Momento flettente dovuto al ballast

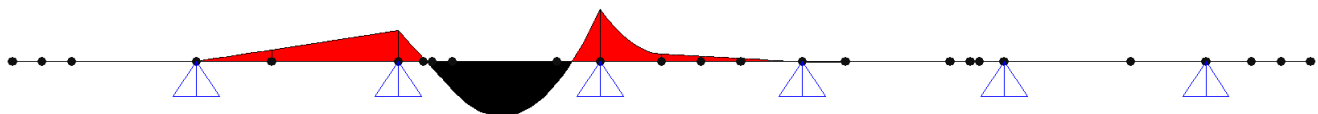


Figura 42 - Momento flettente dovuto all'LM71 sul binario dispari



Figura 43 - Momento flettente dovuto al serpeggio sul binario dispari

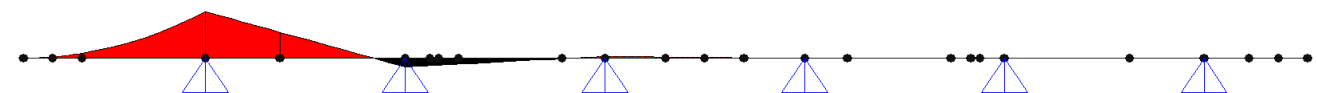
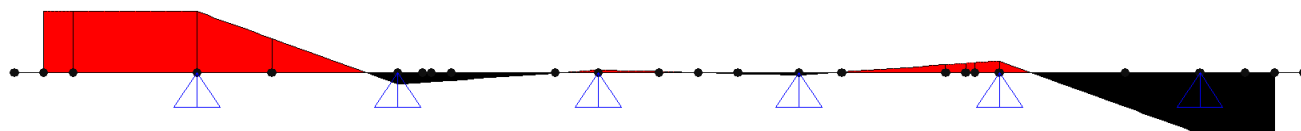
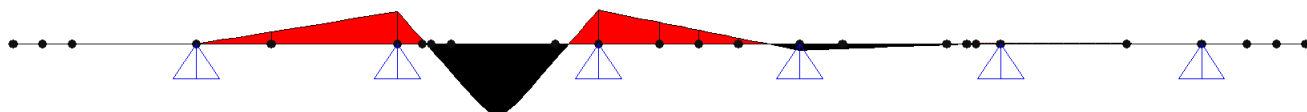


Figura 44 - Momento flettente dovuto alla folla


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:

CARICHI ELEMENTARI				
		MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico		SBALZO	CAMPATA	APPOGGIO
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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	213 di 233

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	Ψ	γ	ϕ	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	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	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 P eSx	1	1.45	1.53	0.00	1.24	3.02
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eDx	1	1.45	1.53	0.00	87.21	-78.46
	LM71 D eSx	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
	Serp P Sx	1	1.45	1	0.00	1.15	2.81
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	0.6	1.5	1	0.00	3.96	-0.79
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
	Scarico Dx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
	Carico Sx	0	1.5	1	0.00	0.00	0.00
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
				-205.53	133.44	-107.02	

COMBINAZIONE ECCEZIONALE - DERAGLIAMENTO C1_CMP							
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE			
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	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	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0.2	1	1.53	0.00	0.17	0.42
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0.2	1	1.53	0.00	12.03	-10.82
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	Serp P Sx	0.2	1	1	0.00	0.16	0.39
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
Deragliamento	C1	1	1	1	0.00	22.74	-23.22
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
				-152.25	57.33	-56.09	

COMBINAZIONE ECCEZIONALE - DERAGLIAMENTO C2							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ		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	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 P eSx	0.2	1	1.53	0.00	0.17	0.42
Vert. Traffico BIN D	LM71 D	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
	LM71 D eDx	0.2	1	1.53	0.00	12.03	-10.82
	LM71 D eSx	0	1	1.53	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	Serp P Sx	0.2	1	1	0.00	0.16	0.39
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
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	1	1	1	0.00	48.34	-23.25
					-152.25	82.93	-56.12

Le combinazioni eccezionali non risultano dimensionanti per la verifica a flessione nella sezione "Campata".

COMBINAZIONE SLU - SBALZO							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ		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	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
	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	0	1.45	1.53	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
	Serp P Sx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
	Serp D Sx	0	1.45	1	0.00	0.00	0.00
FOLLA	1	1.45	1		-47.14	3.61	-1.68
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
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
					-290.79	35.40	-35.44

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI 05 07 003 A 215 di 233

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE SLU - APPOGGIO							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ		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	-120.40

COMBINAZIONE ECCEZIONALE - DERAGLIAMENTO C1_APP							
CARICHI COMBINATI					MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ		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	-57.83

Le combinazioni eccezionali non risultano dimensionanti per la verifica a flessione nella sezione "Appoggio".

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	216 di 233

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - CAMPATA						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	80.58	-64.40

COMBINAZIONE FREQUENTE - CAMPATA						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	76.18	-63.52

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
RS2S 02 D 09 CL VI 05 07 003 A 217 di 233

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - APPOGGIO							
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE			
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	0.00
	LM71 P eDx	0.8	1	1.53	0.00	-0.37	-0.90
	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	0.8	1	1.53	0.00	43.47	-44.55
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.8	1	1	0.00	-0.63	-1.55
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01	-0.80
	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	1	1	1	-42.35	3.12	-1.79
	Carico Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
				-194.60	72.33	-72.24	

COMBINAZIONE FREQUENTE - APPOGGIO							
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE			
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	0.8	1	1.53	0.00	-0.37	-0.90
	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	0.8	1	1.53	0.00	43.47	-44.55
Serpeggio BIN P	Serp P Dx	0.8	1	1	0.00	-0.63	-1.55
	Serp P Sx	0	1	1	0.00	0.00	0.00
Serpeggio BIN D	Serp D Dx	0.8	1	1	0.00	6.01	-0.80
	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
Deragliamento	C1	0	1	1	0.00	0.00	0.00
	C2	0	1	1	0.00	0.00	0.00
				-152.25	69.20	-70.45	

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	218 di 233

Relazione di calcolo

COMBINAZIONE RARA - SBALZO							
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE			
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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	
				-220.61	25.85	-25.37	

COMBINAZIONE FREQUENTE - SBALZO						
CARICHI COMBINATI				MOMENTO FLETTENTE		
Tipo Carico	Ψ	γ	ϕ	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
				-178.26	22.72	-23.58

7.4 Verifiche

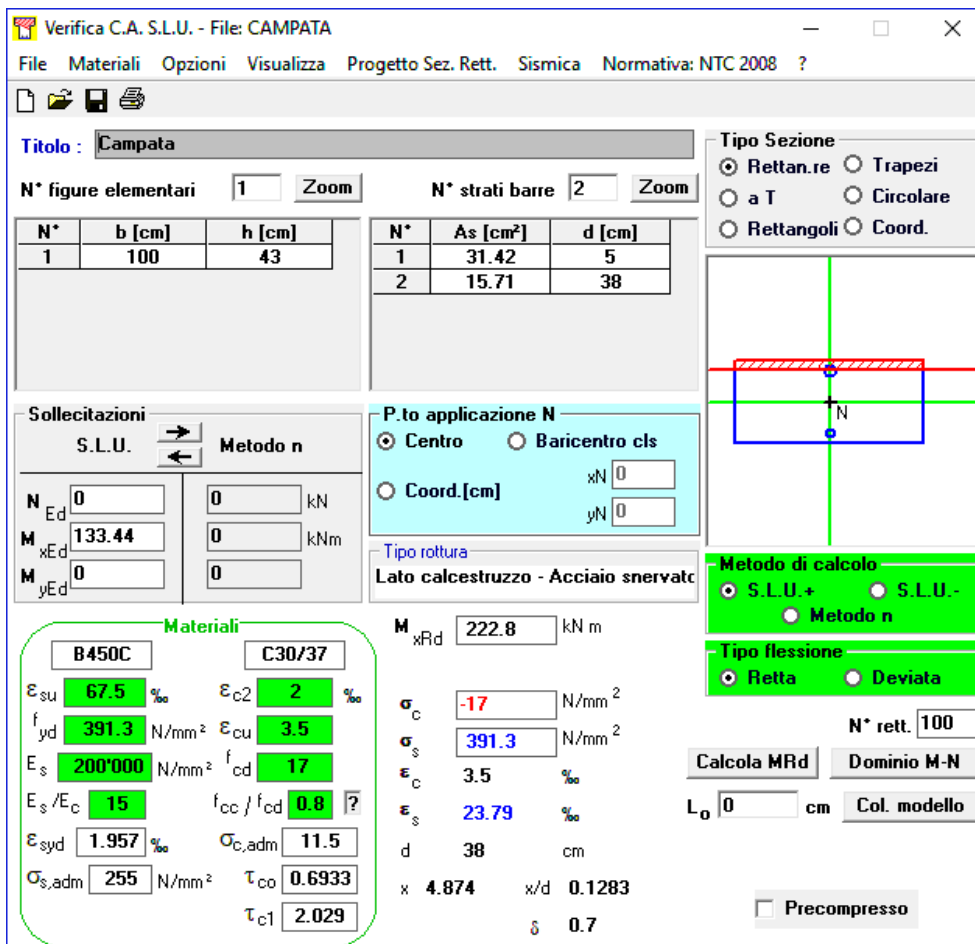
7.4.1 Verifiche a flessione SLU

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_{Ed} 0 kN
M_{xEd} 133.44 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} 222.8 kN m

Materiali

B450C		C30/37	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm ²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200'000 N/mm ²	f_{cd}	17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0.8
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	11.5
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm ²	τ_{co}	0.6933
		τ_{c1}	2.029

σ_c -17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 23.79 ‰
d 38 cm
x 4.874 x/d 0.1283
 δ 0.7

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N
L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Figura 46 – Dati per la verifica di resistenza della sezione “Campata”

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	220 di 233

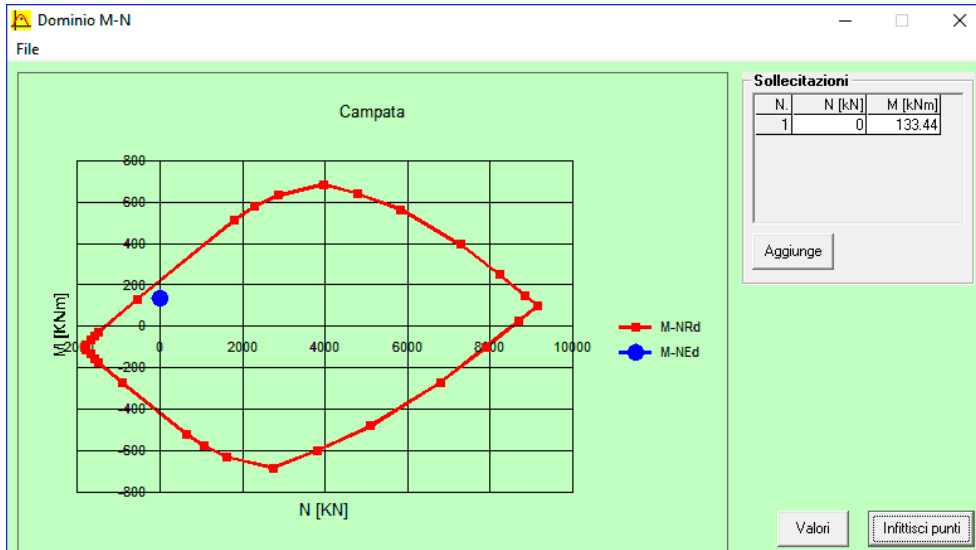


Figura 47 – Dominio di rottura della sezione “Campata”

Sezione “Sbalzo”

Verifica C.A. S.L.U. - File: SBALZO

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

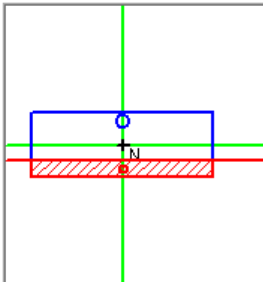
Titolo: **Sbalzo**

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_{Ed}: 0 kN
M_{xEd}: -290.79 kNm
M_{yEd}: 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

L₀: 0 cm Col. modello

Precompresso

Materiali:

Proprietà	B450C	C30/37
ε _{su} [%]	67.5	2
f _{yd} [N/mm²]	391.3	3.5
E _s [N/mm²]	200'000	17
E _s /E _c	15	0.8
ε _{syd} [%]	1.957	11.5
σ _{s,adm} [N/mm²]	255	0.6933
τ _{c1}		2.029

M_{xRd}: -475.1 kNm
σ_c: -17 N/mm²
σ_s: 391.3 N/mm²
ε_c: 3.5 ‰
ε_s: 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”

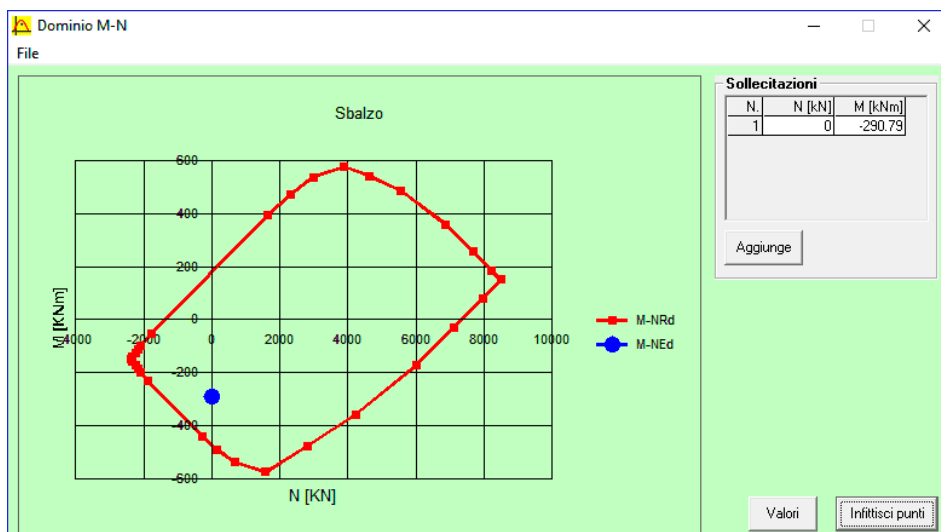


Figura 49 – Dominio di rottura della sezione “Sbalzo”

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_{Ed} 0 kN
M_{xEd} -120.4 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N: Centro Baricentro cls
Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

M_{xRd} -450.6 kN m

Materiali: B450C C30/37

ε_{su} 67.5 % ε_{c2} 2 %
f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 %
E_s 200'000 N/mm² f_{cd} 17
E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
ε_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 11.5
σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6933
τ_{c1} 2.029

σ_c -17 N/mm²
σ_s 391.3 N/mm²
ε_c 3.5 %
ε_s 17.07 %
d 40 cm
x 6.807 x/d 0.1702
δ 0.7

Tipo Sezione: Rettan.re Trapezi
a T Circolare
Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo: S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione: Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ 0 cm Col. modello

Precompresso

Figura 50 – Dati per la verifica di resistenza della sezione “Appoggio”

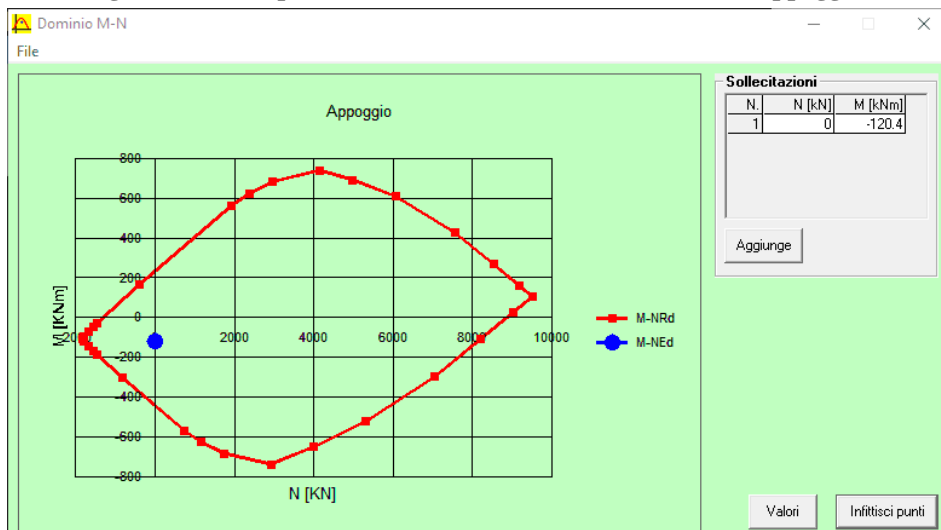


Figura 51 – Dominio di rottura della sezione “Appoggio”

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	223 di 233

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 ²
Area Acciaio compresso	As' =	31.40 cm ²
lembo superiore:	1 Φ 20/10	
lembo inferiore:	1 Φ 20/20	
Calcestruzzo	R _{ck} =	370 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r _t =	4 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r _c =	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 ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	1675.4 cm ²

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	224 di 233

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 $\sigma_{aII} = -220.5 \text{ daN/cm}^2$

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	225 di 233

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 ⁴
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	914045 cm ⁴
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 ²
<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 $W_k < W_{ladm}$

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	226 di 233

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 ²
Area Acciaio compresso	As' =	15.70 cm ²
lembo superiore:	1 Φ 20/10	
lembo inferiore:	1 Φ 20/20	
Calcestruzzo	R _{ck} =	370 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r _t =	4 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r _c =	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 ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	2121.9 cm ²

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	227 di 233

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 $\sigma_{aII} = -225.6 \text{ daN/cm}^2$

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	228 di 233

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 ⁴
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	975741 cm ⁴
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 ²
<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

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	229 di 233

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 ²
Area Acciaio compresso	As' =	15.70 cm ²
lembo superiore:	1 Φ 24/10	
lembo inferiore:	1 Φ 20/20	
Calcestruzzo	R _{ck} =	370 daN/cm ²
Copriferro teso (da baric arm tesa)	c =	5 cm
Copriferro compresso (da baric arm compr)	d' =	5 cm
Ricoprimento acciaio teso	r _t =	3.8 cm
Ricoprimento acciaio compresso	r _c =	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.	Ji=	306488 cm ⁴
Area omogeneizzata	Ai=	2296.8 cm ²

PROGETTO DEFINITIVO

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	230 di 233

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 $\sigma_{aII} = -770.5 \text{ daN/cm}^2$

Impalcati misti L= 32 m (6 travi)

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	02	D 09 CL	VI 05 07 003	A	231 di 233

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 ⁴
Momento d'inerzia sez.interamente reagente	$I_i =$	543222 cm ⁴
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 ²
<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 $W_k < W_{1adm}$