

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

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

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

Relazione di calcolo

Vulnerabilità VI 04

SCALA:

-

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


I A 5 F 0 3 D 0 9 C L V I 0 4 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	G. Grimaldi	Mar. 2019	S. Di Spigno	Mar. 2019	F. Gernone	Mar. 2019	A. Zizi	

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

File: IA5F03D09CLVI0400001A

n. Elab.:

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

INDICE

1.	INTRODUZIONE	2
2.	RIFERIMENTI.....	3
3.	SOFTWARE.....	3
4.	MATERIALI.....	4
5.	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	4
5.1	Descrizione delle carpenterie e delle armature.....	9
6.	ANALISI DEI CARICHI.....	13
6.1	Carichi permanenti.....	13
6.2	Carico accidentale	14
7.	AZIONE SISMICA.....	15
8.	FATTORE DI COMPORTAMENTO	16
9.	COMBINAZIONI	17
9.1	Combinazione delle azioni	17
10.	METODO DI ANALISI.....	18
11.	MODELLAZIONE.....	18
11.1	Modellazione degli elementi.....	18
11.2	Modellazione dei carichi.....	23
12.	RISULTATI DELLE ANALISI.....	24
13.	VERIFICHE	27
13.1	Verifiche svolte.....	27
13.2	Verifica a pressoflessione delle pile	27
13.3	Verifica a taglio delle pile	28
13.4	Verifica delle strutture di fondazione.....	33
13.4.1	<i>Verifica delle fondazioni su pali.....</i>	<i>33</i>
13.4.3	<i>Verifica a taglio dei pali di fondazione.....</i>	<i>45</i>
13.5	Verifica degli appoggi.....	46
14.	ALLEGATO A – TABULATI DI CALCOLO	47

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

1. INTRODUZIONE


Oggetto della presente relazione è la definizione della vulnerabilità sismica del viadotto ferroviario “Sinatra” appartenente alla linea Ferrandina Matera.



Vista di un viadotto tipo della linea Ferrandina-Matera

In particolare si valuta la vulnerabilità in termini di resistenza, relativamente alle Pile in c.a. ed alle strutture di fondazione e agli apparecchi di appoggio. Si determina quindi l'indice di rischio in resistenza I_R relativamente al meccanismo di crisi indagato, ottenuto confrontando l'accelerazione di picco al suolo che porta alla crisi dell'elemento: PGA di capacità, con l'accelerazione di picco al suolo attesa nel sito: PGA di domanda:

$$I_R = \frac{PGA_c}{PGA_d}$$

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

2. RIFERIMENTI

- [1] D.M. 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42) - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».
- [2] RFI DTC SI PS MA IFS 001 C - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II – Sezione 2 – Ponti e Strutture
- [3] Circolare 21 Gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. n. 35 del 11 febbraio 2019) - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.
- [4] Progetto DOC-Reluis 2005-2008 – linea 3: Valutazione e riduzione del rischio sismico di ponti esistenti – “linee guida e manuale applicativo per la valutazione della sicurezza sismica e il consolidamento dei ponti esistenti in c.a.” marzo 2009
- [5] D.M. 9 gennaio 1996 «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche».

3. SOFTWARE

- [1] CSPFEA, “Midas Civil v. 2018”
- [2] GEOSTRU 2011, RC-SEC
- [3] MICROSOFT, Excel 2010

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

4. MATERIALI

Per le caratteristiche meccaniche dei materiali si demanda alla: Relazione IA5F03D09ROVI0000001A.

Riassumendo:

Resistenza del CLS pile $f_{cd} = 17.3 \text{ N/mm}^2$

Tensione di snervamento dell'Acciaio $f_{yd} = 313 \text{ N/mm}^2$

Tensione ultima dell'Acciaio $f_u = 313 \text{ N/mm}^2$

Coefficienti di sicurezza per meccanismi duttili:

coeff parziale del calcestruzzo $\gamma_c = 1$

coeff parziale dell'acciaio $\gamma_s = 1$

Coefficienti di sicurezza per meccanismi fragili:

coeff parziale del calcestruzzo $\gamma_c = 1.5$

coeff parziale dell'acciaio $\gamma_s = 1.15$


Per la determinazione delle caratteristiche di rigidità del calcestruzzo si fa riferimento al DM96 §2.1.3, da cui

risulta: $E_c = 5700 * \sqrt{R_{ck}}$

	RbK [Kg/cm2]	Ec_{DM96} [KN/m2]
Trave cap	500	40305086.53
Trasverso	500	40305086.53
Soletta	300	31220185.78
Pulvino	300	31220185.78
Pila	250	28500000

5. DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto delle analisi è un viadotto ferroviario appartenente alla line Ferrandina-Matera con collegamento a binario singolo. Il viadotto è costituito da impalcati in c.a.p. in semplice appoggio di lunghezza pari a 30 [m], con pile ad altezza variabile e sezione monocellulare in c.a.; le fondazioni sono costituite da plinti su pali, di dimensioni variabili in relazione al numero degli stessi. Le spalle sono costituite da strutture in c.a. (muro frontale di spessore 2.00 [m], muri andatori di spessore

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

variabile 1/0.5 [m], zattera di fondazione di spessore 2.00 [m]) con fondazione su pali di diametro $\phi = 1.2$ [m]. Di seguito delle tabelle riassuntive dei dati del viadotto in esame:

Viadotto "Sinatra"					
n° Pila	H Pila [m]	Fondazione	Dimensioni plinto	n° pali	L viadotto [m]
1	7	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
2	8	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
3	8.45	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
4	8.7	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
5	8.9	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
6	8.9	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
7	9.2	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
8	8.55	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
9	9.3	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
10	10.5	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
11	11.8	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
12	10.75	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
13	10	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
14	7.5	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
15	5.4	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
16	9.8	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
17	9.5	Su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
18	6.6	Su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
					570

VIADOTTO		SPALLA A												
		Terreno	Campate	H _{min}	H _{max}	Fondazione	T _{fond}	T _{pulv}	F	H	Dimensioni	ϕ	Pali	
VI04	<i>Sinatra</i>	E	19	5.4	11.8	P			3.4		11	8	1200	7
		SPALLA B												
		Fondazione	T _{fond}	T _{pulv}	F	H	Dimensioni	ϕ	Pali					
		P											1200	

Gli appoggi prevedono uno schema di tipo fisso-mobile, in particolare con la configurazione di 3 appoggi fissi (cerniera) e 3 appoggi mobili unidirezionali (carrello) del tipo come mostrato nelle figg. seguenti:

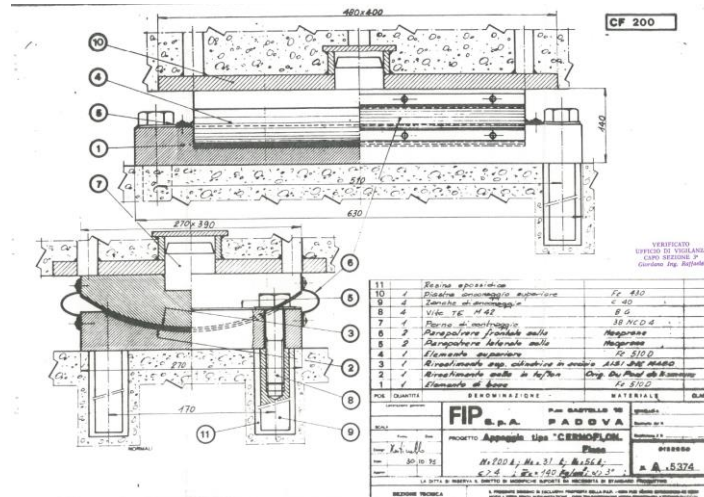


Figura 1 – Apparecchio di appoggio di tipo "fisso"

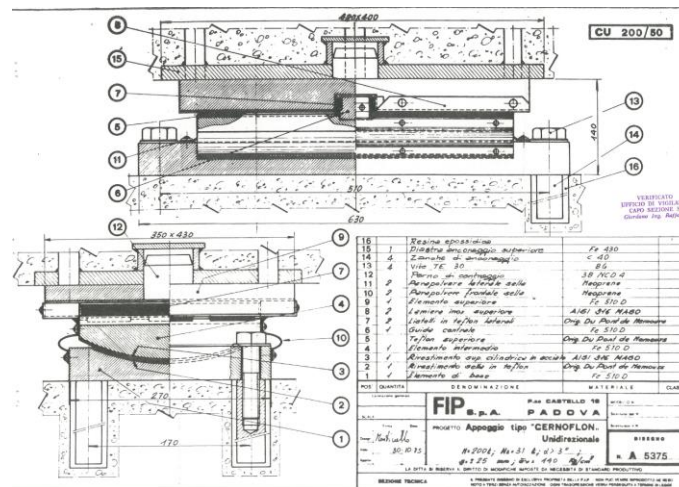


Figura 2 – Apparecchio di appoggio di tipo "mobile"

Nelle figure seguenti alcuni estratti degli elaborati di progetto originali:

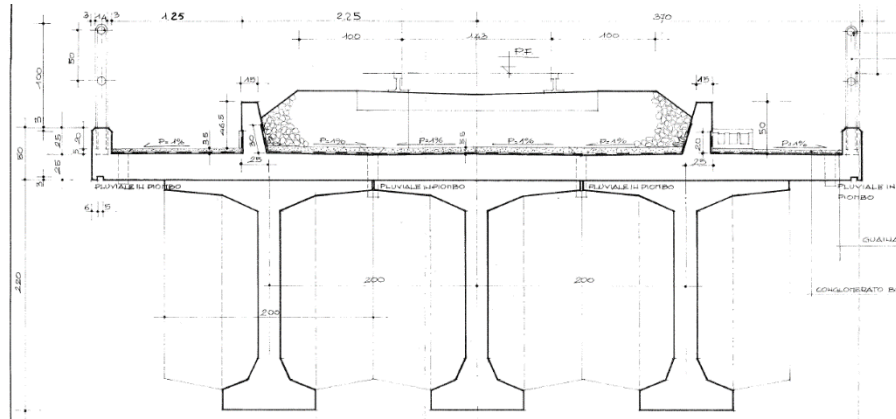


Figura 3 - Sezione trasversale impalcato

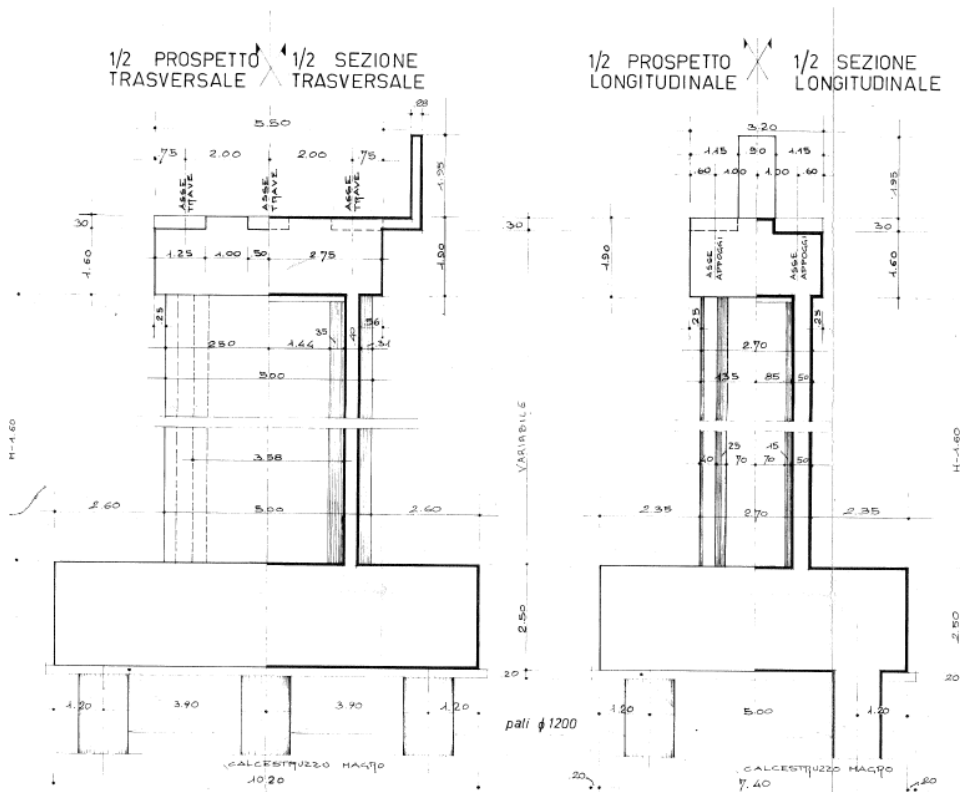


Figura 4 – Prospetto Longitudinale e Trasversale Pila

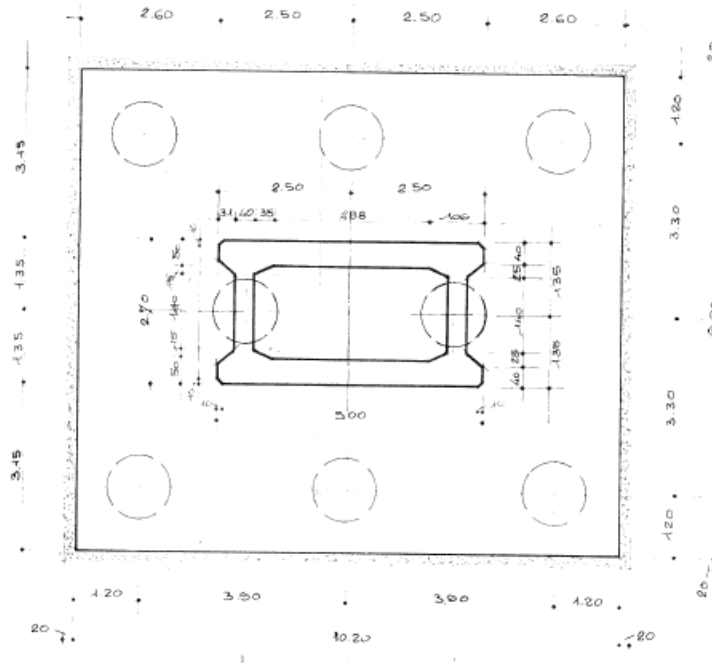


Figura 7 – Pianta della fondazione con indicazione dei pali, 8 pali

5.1 Descrizione delle carpenterie e delle armature

Dagli elaborati del progetto originale si evince la configurazione delle carpenterie e delle armature relative ai vari elementi strutturali; confermate dalle indagini realizzate sull'opera di cui alla relazione IA5F03D09ROVI0000001. In particolare, per le analisi di interesse della presente relazione, si riporta il dettaglio delle armature delle pile, suddivise in due famiglie a seconda dell'altezza H delle stesse:

<i>Pile</i> (quote da testapalino)	<i>Armatura sezione di base</i>	<i>Armatura sezione $H > 13$ [m]</i>
Pile con $H < 13$ [m]	116 ϕ 16	-

<i>Armatura</i>	<i>Armatura sezione di base</i>	<i>Armatura sezione $b > 1$ [m]</i> (b = quota da spiccato fondazione)
Armatura a taglio	ϕ 14/125	ϕ 14/250

Di seguito il dettaglio delle tavole di progetto:

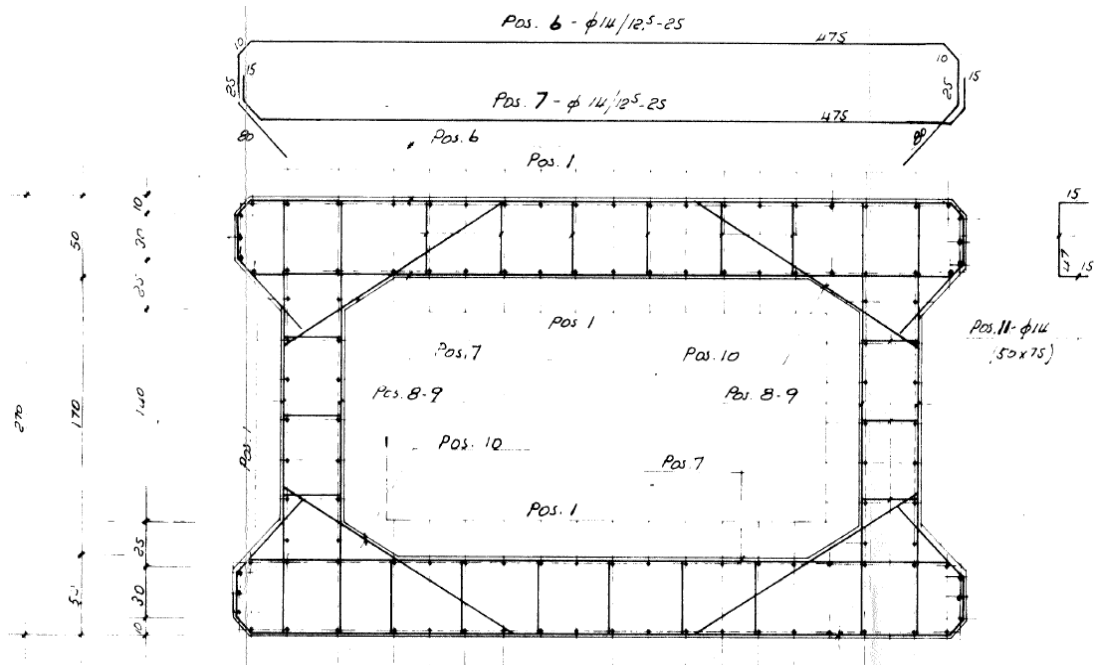


Figura 8 – Sezione della pila - 116fi16

I pali di fondazione, in numero di 6 o 8 a seconda della pila in esame, hanno diametro $d=1.2$ [m] e armatura costituita da: $18 \phi 20$ (pali dei plinti a 6 pali) o $18 \phi 24$ (pali dei plinti a 8) e spirale $\phi 8/125$, per le gabbie superiori; $18 \phi 18$ e spirale $\phi 8/250$ per le gabbie inferiori:

ARMATURA PALI ϕ 1,20 m

1/50

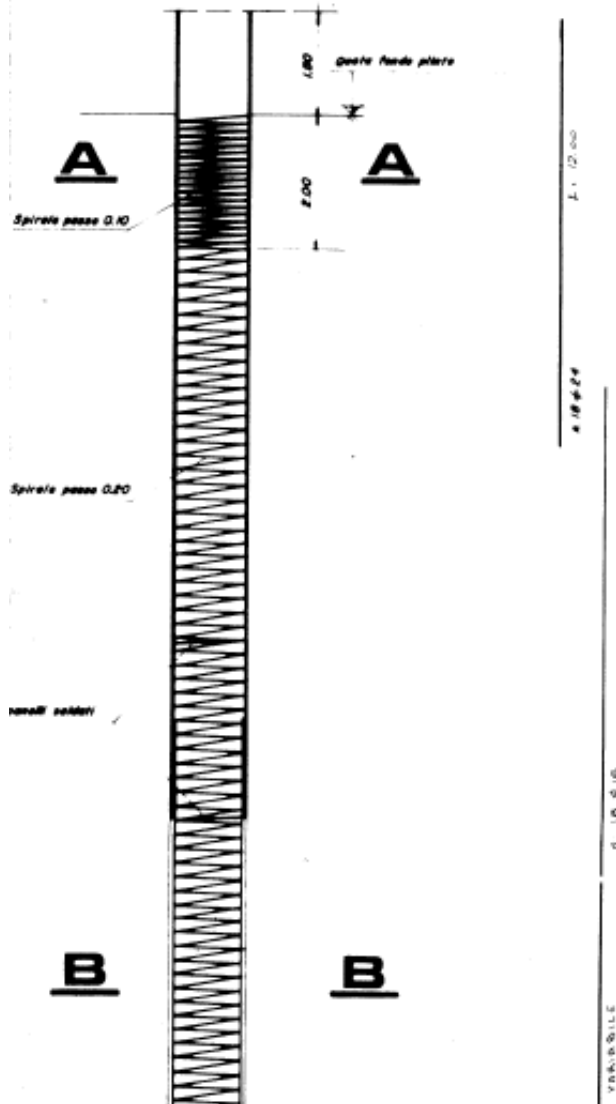
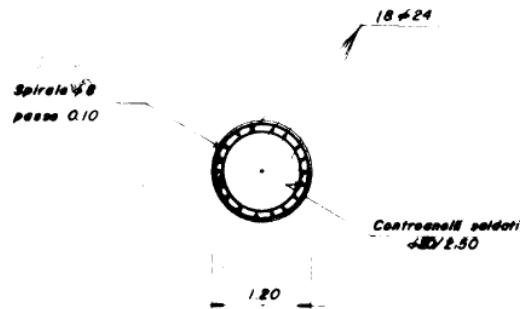


Figura 9 – Armatura del palo di fondazione

SEZIONE A-A 1:50

GABBIA SUPERIORE



SEZIONE B-B 1:50

GABBIE INFERIORI

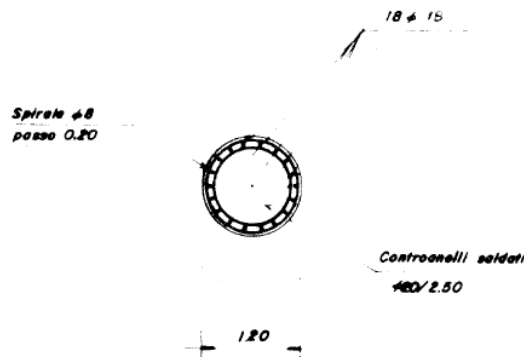



Figura 10 – Sezione del palo di fondazione

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

6. ANALISI DEI CARICHI

6.1 Carichi permanenti

Impalcato

Area di una trave = 1.03 m²

Peso travi	1x29x3x25	2175 kN
Ringrosso in corrispondenza dei traversi	1.5x0.9x1.80x2x3x25	364 kN
Traversi di testata	1.80x5.40x0.40x2x25	194 kN
Traversi di campate	1.80x5.40x0.30x2x25	146 kN
Soletta	7.40x0.25x30x25	1388 kN
Cordoli	2x(0.20x0.25)x30x25	75 kN
Para-Ballast	2x(0.20x0.50)x30x25	150 kN
Ballast	4x0.70x30x18	1512 kN
Impermeabilizzante	7.4x30x30	666 kN
Corrimano e canalette	4x30	120 kN
Per un peso complessivo		G1+G2 ~ 6800 kN

Pulvino

Altezza netta del pulvino

Peso pulvino	1.60x3.20x5.50x25	704 kN
Ritegni	(0.9x5.5+4x1x1.15)x0.3x25	71.6KN
Per un peso complessivo		G1 ~ 775 kN

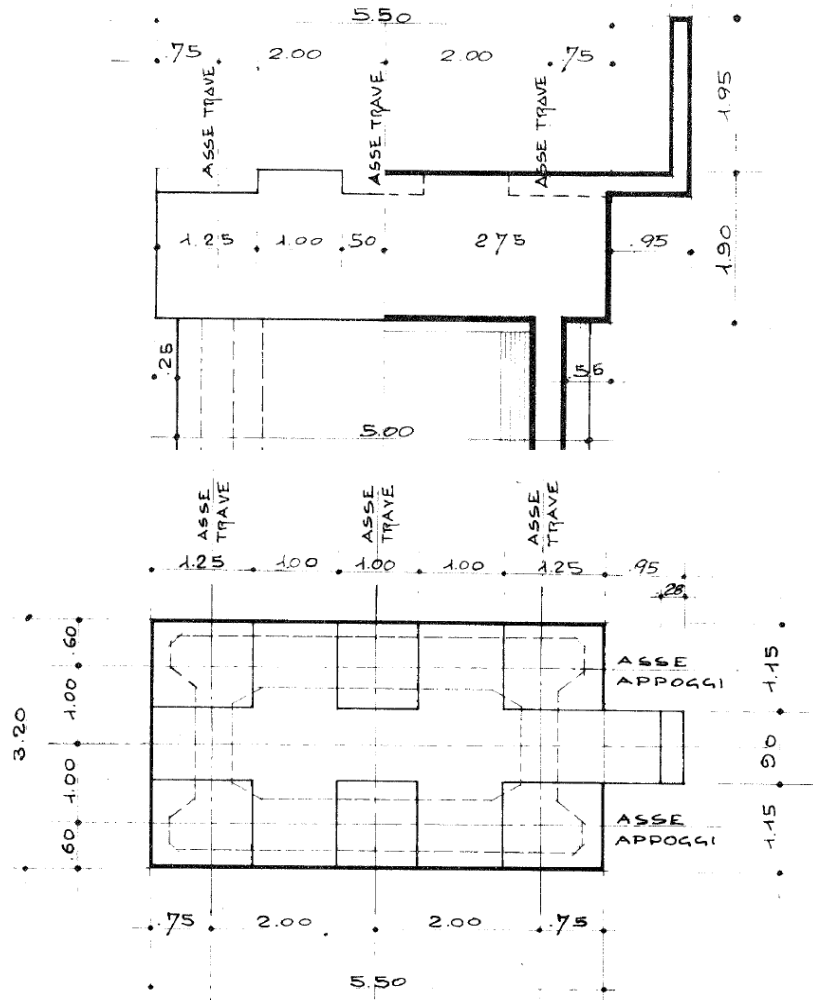


Figura 11- Pianta e prospetto pùlvino

6.2 Carico accidentale

Il carico accidentale da traffico ferroviario è stato considerato in accordo al progetto di origine, nella fattispecie il treno di carico “A”, definito nel Manuale di Progettazione R.F.I. parte II sez. II 2.11.2.5:

Treno di tipo A 132 x 2 x 12.20+80.0 x (30-12.20 x 2) 3668 KN
(carico relativo ad una singola campata)

SCHEMI TRENI TIPO 1945 A e B

TRENO TIPO A

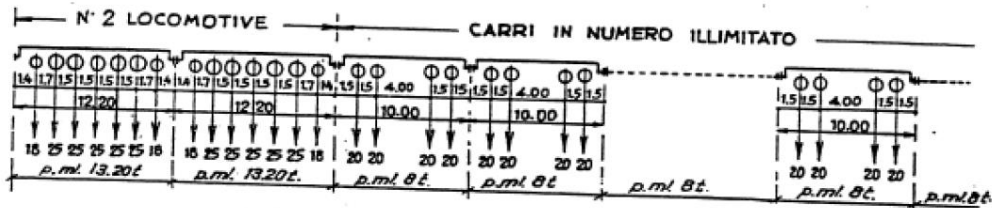


Figura 12 - Schema treno "A"

7. AZIONE SISMICA

Lo spettro di progetto è stato identificato nel rispetto del §2.4 e del §3.2 delle norme NTC2018. Si definiscono quindi i parametri per individuare lo spettro da utilizzare nelle analisi:

V_N	=	50 [anni]
Classe d'uso		II
C_u	=	1
V_R	=	$50 \times 1 = 50$ [anni]
Categoria di sottosuolo	=	E

L'azione sismica viene determinata a partire dalla definizione della pericolosità sismica di base del sito in cui ricade l'opera, definita mediante spettro di risposta elastico in accelerazione in accordo a quanto prescritto al § 3.2 NTC2018, espresso da uno spettro normalizzato riferito ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicato per il valore dell'accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Per la sua determinazione si è fatto uso del software free *SPETTRI-NTC ver. 1.0.3* fornito dal MIT, del quale si riportano i passaggi essenziali, con simboli come dal punto citato delle NTC 2018 e riferimento al sito in cui è ubicata l'opera. Per la determinazione della categoria di sottosuolo si fa riferimento alla relazione IA5F03D09GEVI1000001.

Si riporta in *Figura* la determinazione dello spettro elastico allo SLV per il caso del viadotto in esame.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate: LONGITUDINE 16.55000, LATITUDINE 40.58700

Ricerca per comune: REGIONE Piemonte, PROVINCIA Torino, COMUNE Agliè

Elaborazioni grafiche: Grafici spettri di risposta, Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche: Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito: km 7.5, -7.5, 7.5, -7.5

Reticolo di riferimento: Controllo sul reticolo (Sito esterno al reticolo, Interpolazione su 3 nodi, Interpolazione corretta), Interpolazione superficie rigata

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

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N : 50

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U : 1

Valori di progetto: Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - V_R : 50

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

Stati limite di esercizio - SLE: SLO - P_{VR} = 81% (30), SLD - P_{VR} = 63% (50)

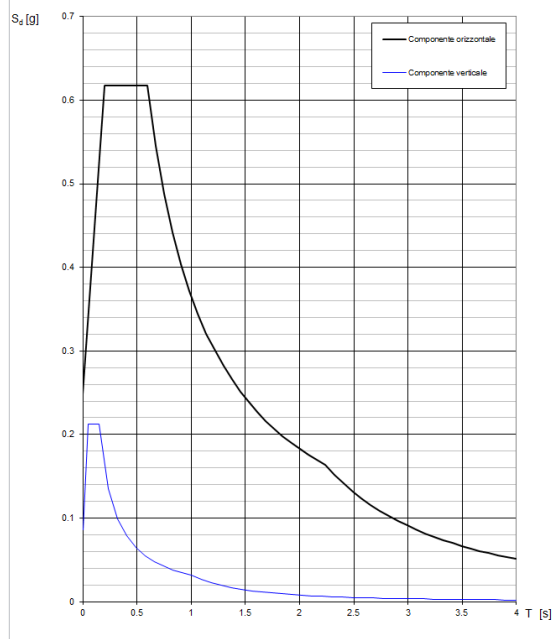
Stati limite ultimi - SLU: SLV - P_{VR} = 10% (475), SLC - P_{VR} = 5% (975)

Elaborazioni: Grafici parametri azione, Grafici spettri di risposta, Tabella parametri azione

Strategia di progettazione: T_R [anni] vs S_d [g] (SLO, SLD, SLV, SLC)

LEGENDA GRAFICO: ---□--- Strategia per costruzioni ordinarie, -■- Strategia scelta

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




SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	30	0.040	2.458	0.289
SLD	50	0.055	2.496	0.303
SLV	475	0.159	2.477	0.331
SLC	975	0.205	2.497	0.334

Figura 13 - Spettro elastico SLV

8. FATTORE DI COMPORTAMENTO

Il fattore di struttura viene utilizzato, ove non si eseguano delle analisi dinamiche in campo non lineare, secondo quanto indicato al par. 3.2.3.5 delle NTC18, quale fattore riduttivo delle forze corrispondenti allo spettro elastico che "... tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

della struttura, della sua sovrarigidità, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni ...”.

Per la struttura in esame viene scelto un fattore di struttura minimo pari ad 1.5, in accordo con la tab. 7.3.II delle NTC18.

9. COMBINAZIONI

9.1 Combinazione delle azioni

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento alla combinazione sismica:

$$G_1 + G_2 + P + E + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$


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

$$G_K + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Le NTC 2018 prevedono l'applicazione di un'aliquota del 20% del carico ferroviario in presenza dell'azione sismica di progetto allo SLU, sia per il nuovo che per l'esistente, quindi con il relativo valore di ψ_2 pari a 0.20.

Si riassumono di seguito le combinazioni di calcolo utilizzate:

	E_x	E_y	E_z	$G1+G2$	Treno "A"
SLV_1	1	0.3	0.3	1	0.2
SLV_2	1	0.3	-0.3	1	0.2
SLV_3	1	-0.3	0.3	1	0.2
SLV_4	1	-0.3	-0.3	1	0.2
SLV_5	-1	0.3	0.3	1	0.2
SLV_6	-1	0.3	-0.3	1	0.2
SLV_7	-1	-0.3	0.3	1	0.2
SLV_8	-1	-0.3	-0.3	1	0.2
SLV_9	0.3	1	0.3	1	0.2
SLV_10	0.3	1	-0.3	1	0.2
SLV_11	0.3	-1	0.3	1	0.2
SLV_12	0.3	-1	-0.3	1	0.2
SLV_13	-0.3	1	0.3	1	0.2
SLV_14	-0.3	1	-0.3	1	0.2
SLV_15	-0.3	-1	0.3	1	0.2
SLV_16	-0.3	-1	-0.3	1	0.2
SLV_17	0.3	0.3	1	1	0.2
SLV_18	0.3	0.3	-1	1	0.2
SLV_19	0.3	-0.3	1	1	0.2

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

SLV_20	0.3	-0.3	-1	1	0.2
SLV_21	-0.3	0.3	1	1	0.2
SLV_22	-0.3	0.3	-1	1	0.2
SLV_23	-0.3	-0.3	1	1	0.2
SLV_24	-0.3	-0.3	-1	1	0.2

Per l'analisi sismica viene considerata una aliquota della massa da traffico ferroviario pari al 20%, considerando il treno di carico tipo A, definito in precedenza, insistente sull'intero il viadotto.

10. METODO DI ANALISI

Come anticipato, viene condotta una analisi dinamica lineare con spettro di risposta, il quale è opportunamente ridotto quindi, attraverso il fattore di comportamento specificato.

In prima battuta viene impiegato lo spettro di domanda (sisma atteso nel sito) definito dalla Norma per effettuare le verifiche (in resistenza delle pile e delle strutture di fondazione); per il calcolo del fattore di rischio I_R si assumono i risultati di cui alle relazioni dei viadotti "La Chiesa" e "Marchese" in virtù di analogia dell'analogia di calcolo in termini di categoria di sottosuolo, altezza delle pile e andamento planimetrico del viadotto.

La determinazione del fattore di rischio in termini di capacità delle pile è dettagliatamente illustrata nella relazione specifica IA5F03D09CLVI0000001A.

11. MODELLAZIONE

11.1 Modellazione degli elementi

Per l'opera in esame è prevista l'adozione del software per analisi ad elementi finiti "Midas Civil v. 2018", con il quale si conduce una modellazione ad elementi di tipo *frame*.

In particolare si modellano tutti gli elementi costituenti il viadotto: impalcato a graticcio, pulvini e pile. Per tener conto della deformabilità delle strutture di fondazione non modellate, si considera una lunghezza incrementata dei *frame* rappresentanti le pile, in misura pari ad 1/3 dell'altezza del plinto, quindi: $h_{agg} = 1/3 * 2.5 [m] = 0.8 [m]$

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

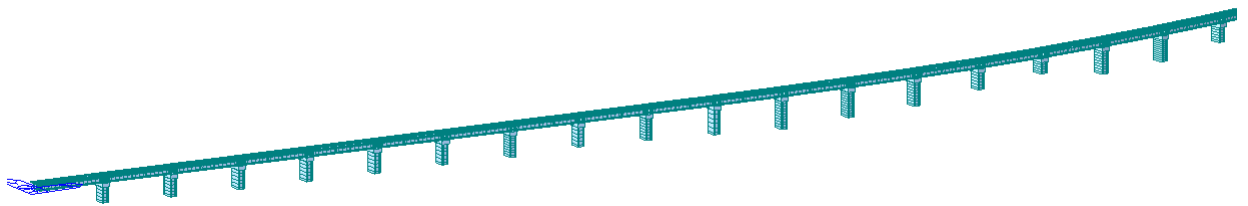


Figura 94 – Modello di calcolo- vista generale

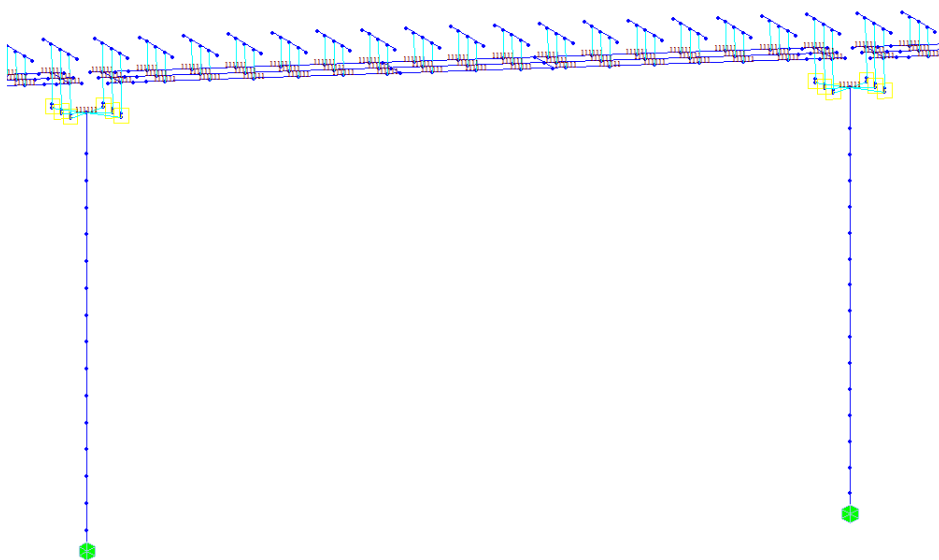


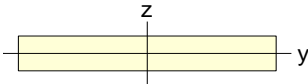
Figura 105 – Modello di calcolo- particolare: elementi frame e vincoli

Sono modellati gli elementi costituenti l'impalcato: travi con sezione ad I, traversi di testata e di campata, soletta discretizzata in elementi frame collegati alle travi principali tramite vincoli cinematici.

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 20 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

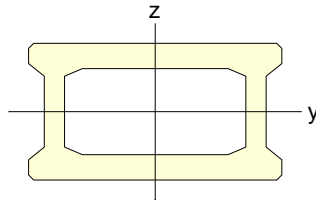
Per tenere conto della corretta rigidezza flessionale dell'impalcato, vista la non collaborazione nella direzione longitudinale degli elementi *soletta*, l'inerzia degli elementi frame rappresentanti le travi viene modificata attribuendogli il valore dell'inerzia dell'impalcato.

I vincoli del tipo cerniera/carrello tra l'impalcato e le pile, sono modellati con elementi link che vincolano opportunamente i g.d.l. secondo lo schema di progetto; il quale prevede tre appoggi fissi e tre appoggi mobili per singolo impalcato. Di seguito si riporta il dettaglio degli elementi modellati con le relative proprietà geometriche:



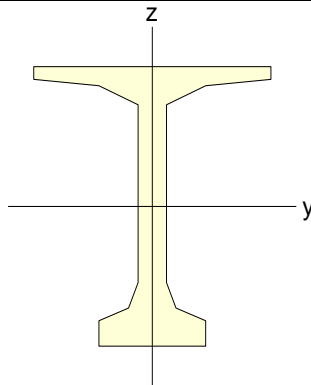
A (m ²)	Asy (m ²)	Asz (m ²)	z (+) (m)	z (-) (m)
0.438	0.365	0.365	0.125	0.125
Ixx (m ⁴)	Iyy (m ⁴)	Izz (m ⁴)	y (+) (m)	y (-) (m)
0.008	0.002	0.112	0.875	0.875

Figura 16 – Soletta - frame



$A \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
6.476	4.189	1.743	1.350	1.350
$I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$	$y \text{ (+) (m)}$	$y \text{ (-) (m)}$
13.231	6.531	16.127	2.500	2.500

Figura 117 – Pila - frame



$A \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sy} \text{ (m}^2\text{)}$	$A_{sz} \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
1.003	0.460	0.496	0.991	1.209
$I_{xx} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{yy} \text{ (m}^4\text{)}$	$I_{zz} \text{ (m}^4\text{)}$	$y \text{ (+) (m)}$	$y \text{ (-) (m)}$
0.039	1.050	0.250	1.000	1.000

Figura 18 – Trave - frame

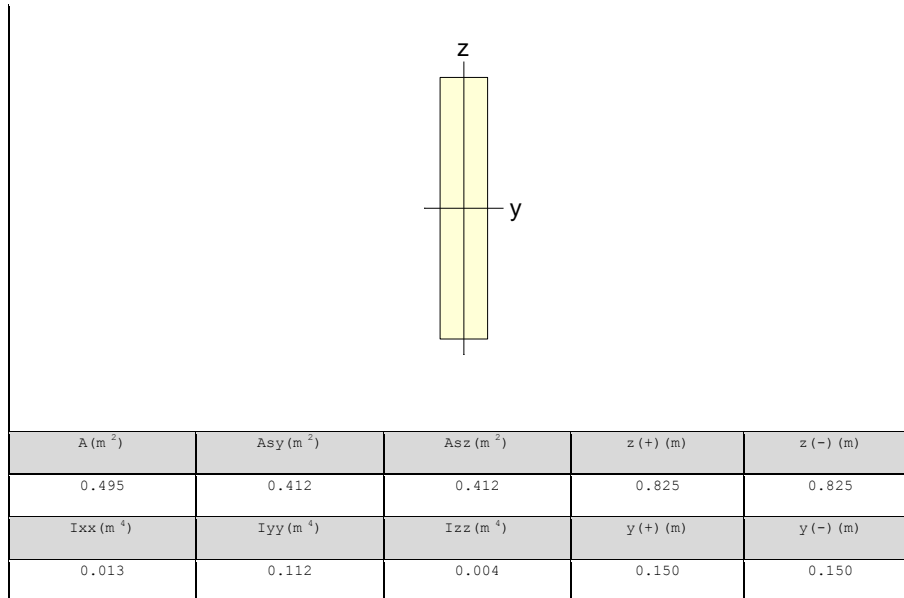


Figura 19 – Traverso di campata - frame

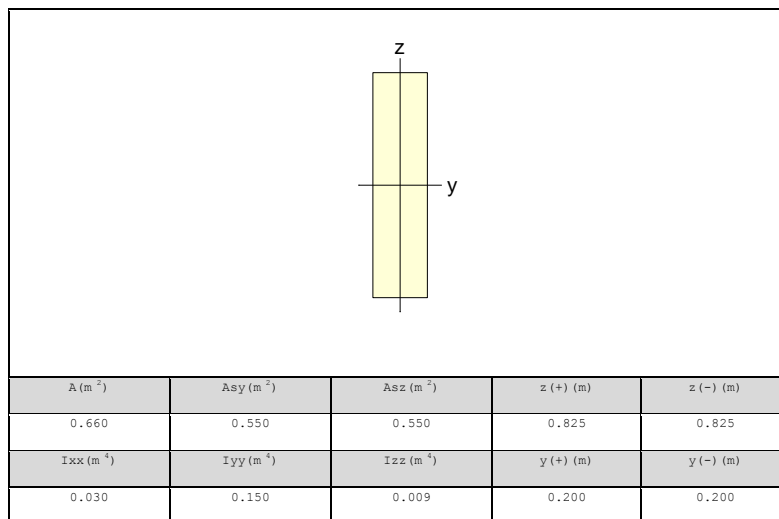


Figura 20 – Traverso di testata - frame

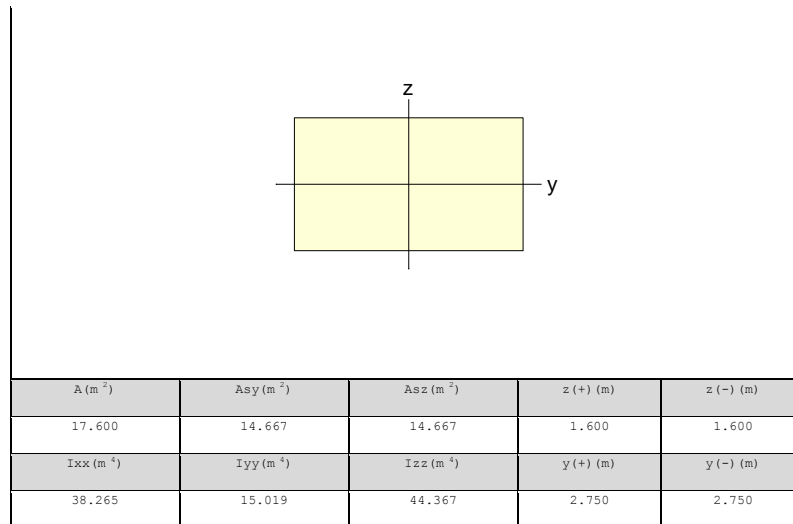
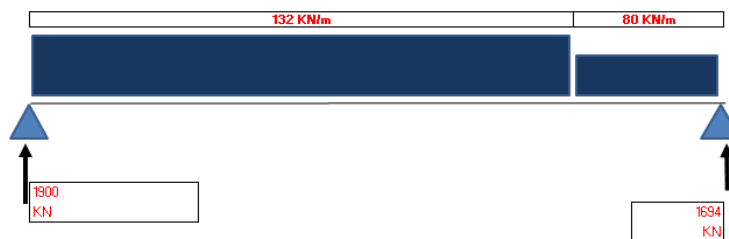


Figura 21 – Pulvino - frame

11.2 Modellazione dei carichi

I carichi permanenti sono modellati come carichi statici applicati ai relativi elementi, tenendo conto anche dei ringrossi di travi e traversi non modellati direttamente.

Il carico relativo al traffico ferroviario viene considerato quando sfavorevole, in particolare nella condizione di massima reazione all'appoggio sulla pila di interesse, pari a 1900 KN:



Dalla quale deriva anche il momento a base pila, considerando un braccio pari alla distanza dell'appoggio dall'asse della pila di 1 [m], pari a: $1900 \text{ [KN]} * 1 \text{ [m]} = 1900 \text{ [KNm]}$

Dettaglio dei carichi assegnati:

Carico	tipo	H [m]	B [m]	L [m]	p [KN/m]	P [KN]
Cordolo di bordo	G1	0.25	0.2	1.75		2.19
Paraballast	G1	0.5	0.2	1.75		4.38
Ringrosso testa trave	G1				27.86	
Ringrosso variabile trave	G1				27.80	
Ringrosso trasverso testata	G1				3.20	
Ringrosso trasverso testata	G1					13.80
Ringrosso trasverso campata	G1				7.65	
Ringrosso trasverso campata	G1					19.36
Baggioli	G1					71.63

Impermeabilizzazione (massetto etc)	G2			1.75	3.50	
Corrimano e canalette	G2			1.75		7.00
Ballast	G2	0.7	4	29	50.40	

12. RISULTATI DELLE ANALISI

Si riportano in sintesi i risultati dell'analisi dinamica lineare ottenuti:

- Principali modi di vibrare

EIGENVALUE ANALYSIS

Mode No	Frequency		Period (sec)
	(rad/sec)	(cycle/sec)	
1	16.87641	2.685963	0.372306
2	18.80855	2.993474	0.33406
3	19.29859	3.071466	0.325577
4	20.33429	3.236303	0.308995
5	20.65229	3.286914	0.304237
6	21.42033	3.409151	0.293328
7	21.65856	3.447067	0.290102
8	21.71986	3.456824	0.289283
9	21.81858	3.472535	0.287974
10	22.2491	3.541055	0.282402

- Sollecitazioni

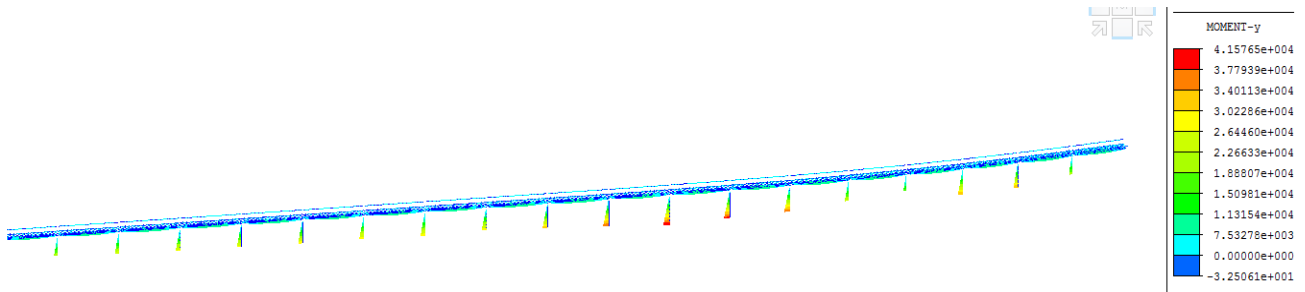


Figura 22 – Momenti flettenti attorno all'asse trasversale comb.SLV_1

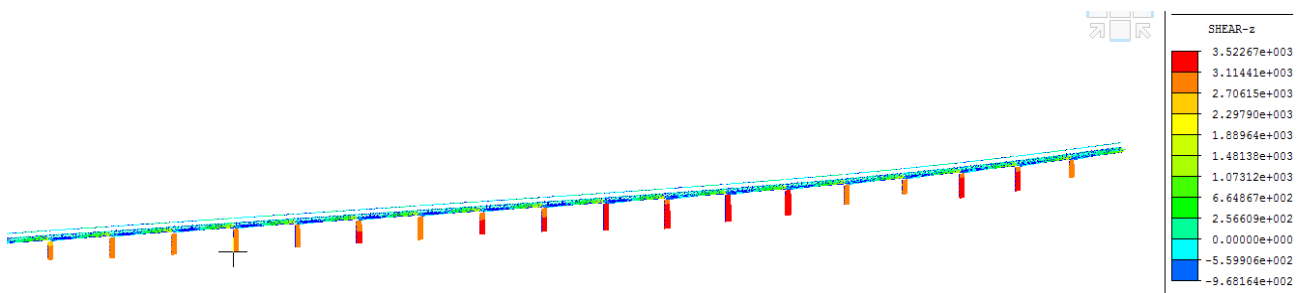


Figura 23 – Tagli F_z comb.SLV_1

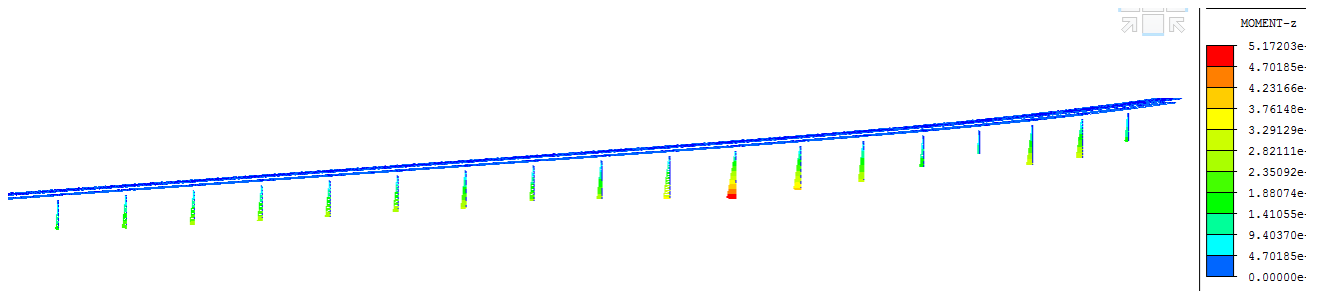


Figura 12 – Momenti flettenti attorno all'asse longitudinale comb.SLV_9

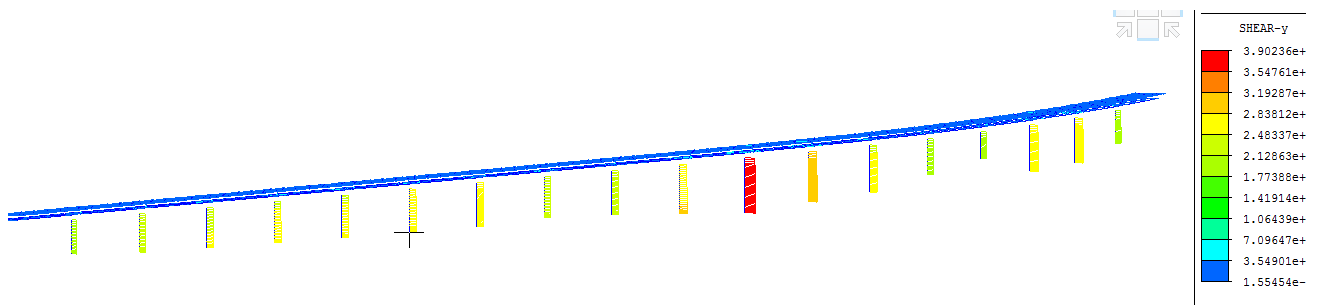


Figura 25 – Tagli trasversali Fy comb.SLV_9

13. VERIFICHE

13.1 Verifiche svolte

Si riportano le verifiche delle analisi effettuate, in particolare:

- verifiche a pressoflessione delle pile
- verifiche a taglio delle pile
- verifiche strutturali dei pali di fondazione: pressoflessione e taglio
- verifiche delle sollecitazioni sugli appoggi

L'esito delle verifiche è riassunto dall'indice F_s che rappresenta il rapporto tra la resistenza della

sezione verificata e la sollecitazione agente: $F_s = \frac{R_d}{E_d}$

13.2 Verifica a pressoflessione delle pile

Le verifiche sono svolte per la sezione di base armata con 116 ϕ 16. Si riportano in sintesi i risultati ottenuti, in termini di coefficiente F_s minimo per ciascuna pila. Per i risultati in dettaglio si rimanda all'Allegato A dei tabulati di calcolo.

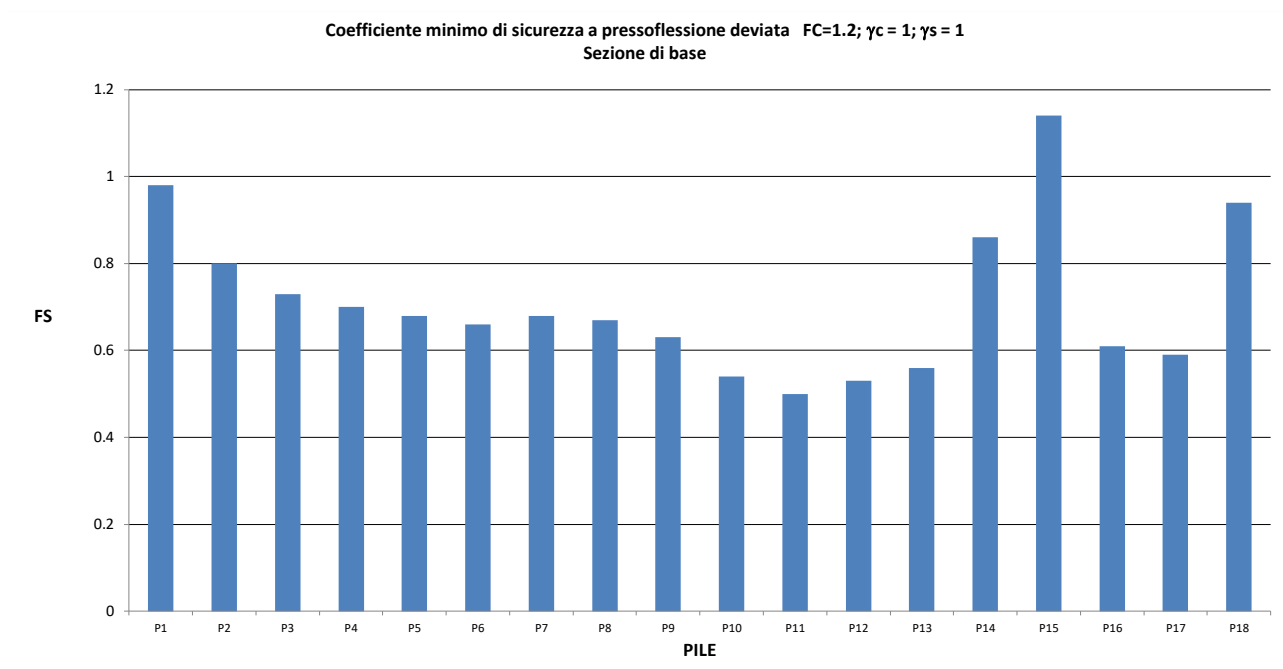



Figura 26 – Verifica a pressoflessione per ciascuna pila

	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

13.3 Verifica a taglio delle pile

La verifica è svolta in accordo con il § 4.1.2.3.5.2 delle NTC18, in cui si individua la resistenza a taglio, degli elementi dotati di armature trasversali resistenti, come la minima tra: la resistenza a “taglio trazione” V_{rsd} dovuta alle armature e la resistenza a “taglio compressione” V_{rcd} dovuta al calcestruzzo d’anima.

(Per la verifica in oggetto si è ottenuto l’angolo θ di inclinazione dei puntoni di calcestruzzo, imponendo l’uguaglianza dei termini V_{Rsd} e V_{Rcd} e quindi la rottura simultanea lato armature e lato calcestruzzo; con la limitazione per il valore dell’angolo θ tra 22° e 45°)

I risultati sono relativi alla sezione di base della pila ed alla sezione in cui si colloca il cambiamento del passo delle staffe (ca. 1 [m] dallo spiccato di fondazione) in termini del coefficiente F_s :

– Sezione di base, taglio longitudinale

	Shear-z (kN)
P1	2853.95
P2	2967.09
P3	3037.8
P4	3108.77
P5	3143.38
P6	3221.14
P7	3088.11
P8	3264.77
P9	3246.82
P10	3452.75
P11	3394.75
P12	3524.93
P13	3494.71
P14	2919.7
P15	2958.33
P16	3305.46
P17	3392.38
P18	3007.61

Figura 27 – Sollecitazioni taglianti massime, SLV

Rbk	25	N/mm ²
fck	20.75	N/mm ²
fcd	11.53	N/mm ²
Fe38K	372	N/mm ²
fyd	269.57	N/mm ²

bw	800	mm
d	2650	mm

A	2120000	mm ²
---	---------	-----------------

φ st	14	mm
s	125	mm

Fc	1.2
γ c	1.5
γ s	1.15

n bracci	4	
Asw	615.75	mm ²

α	90	
θ	32.4547	Angolo theta
	OK	

Vrsd	4979.88	[KN]
Vrcd	4979.88	[KN]

ctg α	6E-17
ctg θ	1.57242757

0.00

Figura 28 – Taglio resistente della sezione

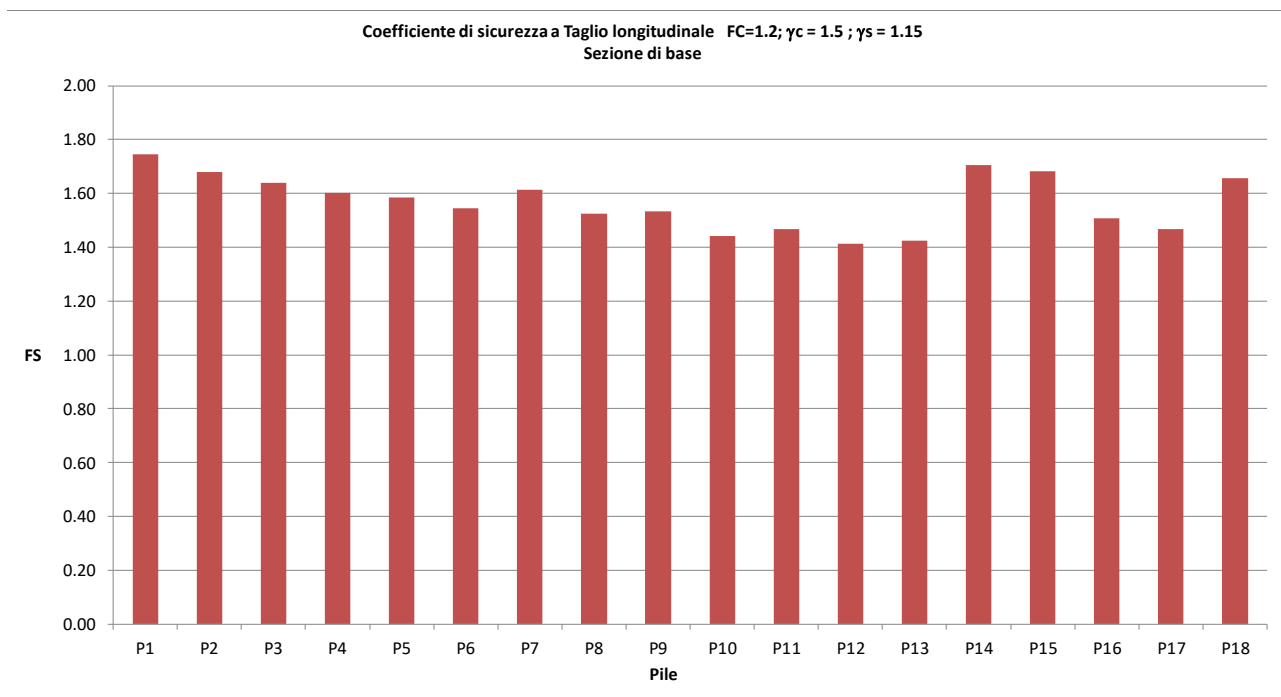


Figura 29 – Verifica a taglio delle pile

– Sezione ad 1 [m] dallo spiccato di fondazione, taglio longitudinale

Rbk	25	N/mm ²
fck	20.75	N/mm ²
fcd	11.53	N/mm ²
Fe38K	372	N/mm ²
fyd	269.57	N/mm ²

Fc	1.2
γ c	1.5
γ s	1.15

α	90	Angolo theta
θ	22.3000	
	OK	

ctg α	6E-17
ctg θ	2.4382487

bw	800	mm
d	2650	mm

A	2120000	mm ²
---	---------	-----------------

φ st	14	mm
s	250	mm

n bracci	4	
Asw	615.75	mm ²

Vrsd	3860.97	[KN]
Vrcd	3860.97	[KN]

0.00

Figura 30 – Taglio resistente della sezione

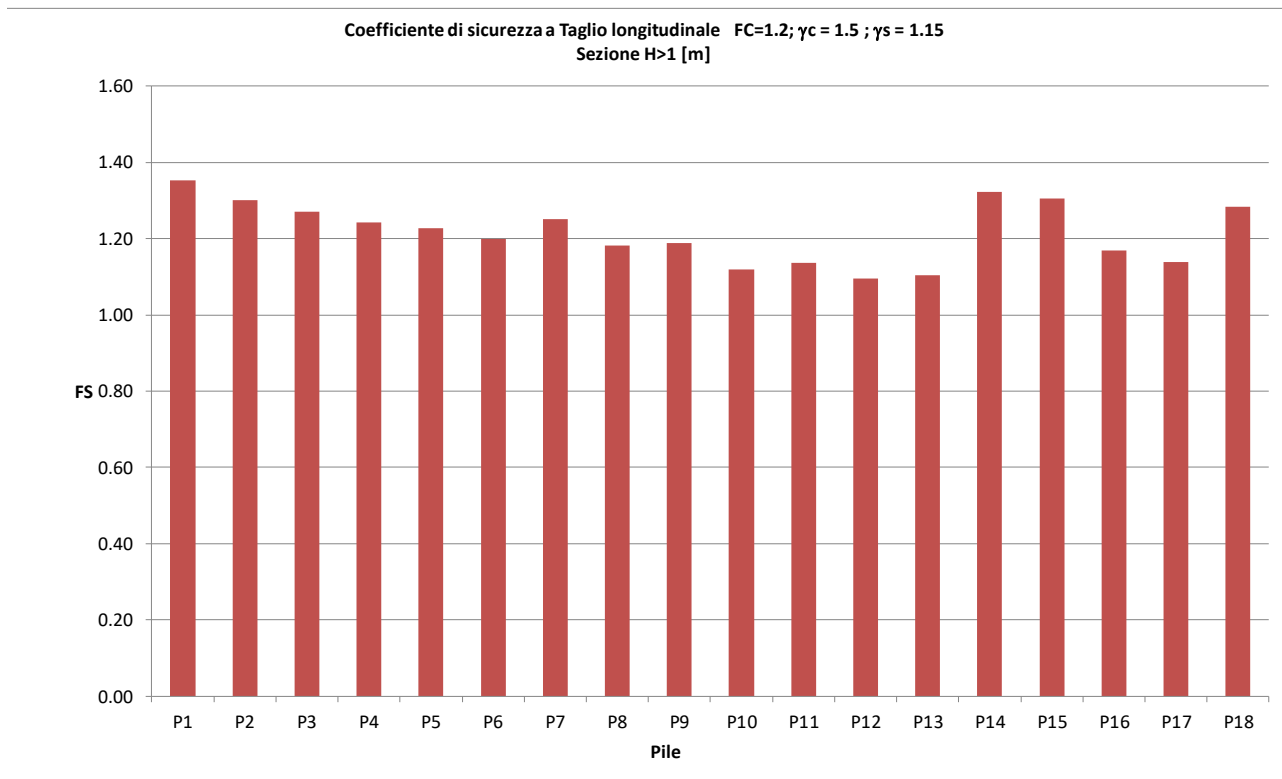


Figura 31 – Verifica a taglio delle pile

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

– *Sezione di base, taglio trasversale*

	Shear-y (kN)
P1	1983.45
P2	2559.58
P3	2731.18
P4	2797.06
P5	2848.51
P6	2885.12
P7	2916.48
P8	2634.38
P9	2585.28
P10	2940.86
P11	4099.7
P12	3238.87
P13	2734.44
P14	2181.97
P15	2003.43
P16	3159.87
P17	3132.44
P18	2103.29

Figura 32 – Sollecitazioni taglianti massime, SLV

Rbk	25	N/mm ²	bw	1000	mm
fck	20.75	N/mm ²	d	4350	mm
fcd	11.53	N/mm ²	A	4350000	mm ²
Fe38K	372	N/mm ²	φ st	14	mm
fyd	269.57	N/mm ²	s	125	mm
Fc	1.2		n bracci	4	
γ c	1.5		Asw	615.75	mm ²
γ s	1.15		Vrsd	9501.84	[KN]
α	90		Vrcd	9501.84	[KN]
θ	28.6840	Angolo theta			
	OK				
ctg α	6E-17				0.00
ctg θ	1.82774742				

Figura 33 – Taglio resistente della sezione

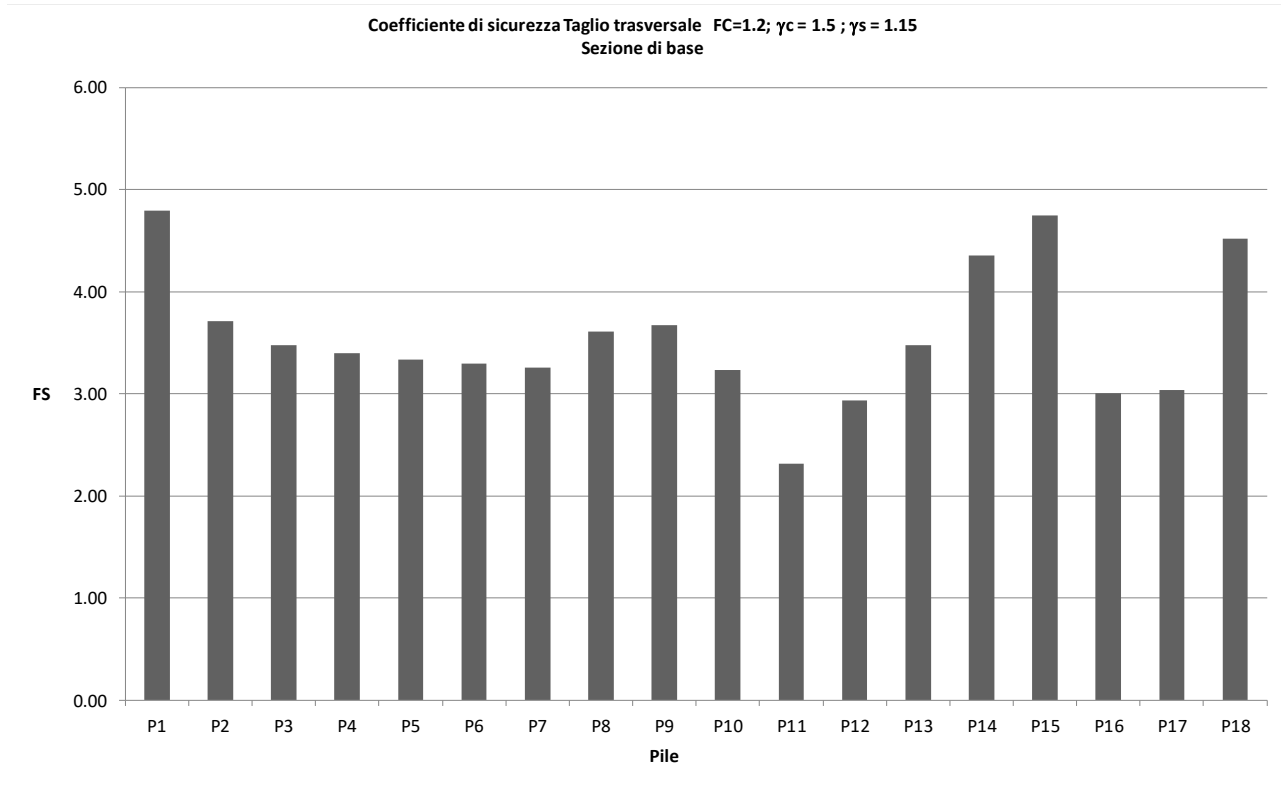


Figura 34 – Verifica a taglio delle pile

– Sezione ad 1 [m] dallo spiccato di fondazione, taglio trasversale

Rbk	25	N/mm ²
fck	20.75	N/mm ²
fcd	11.53	N/mm ²
Fe38K	372	N/mm ²
fyd	269.57	N/mm ²

Fc	1.2
γ_c	1.5
γ_s	1.15

α	90
θ	22.0010
	OK

Angolo theta

ctg α	6E-17
ctg θ	2.47496249

bw	1000	mm
d	4350	mm

A	4350000	mm ²
---	---------	-----------------

ϕ_{st}	14	mm
s	250	mm

n bracci	4	
Asw	615.75	mm ²

Vrsd	6433.25	[KN]
Vrzd	7837.98	[KN]

-1404.74

Figura 35 – Taglio resistente della sezione

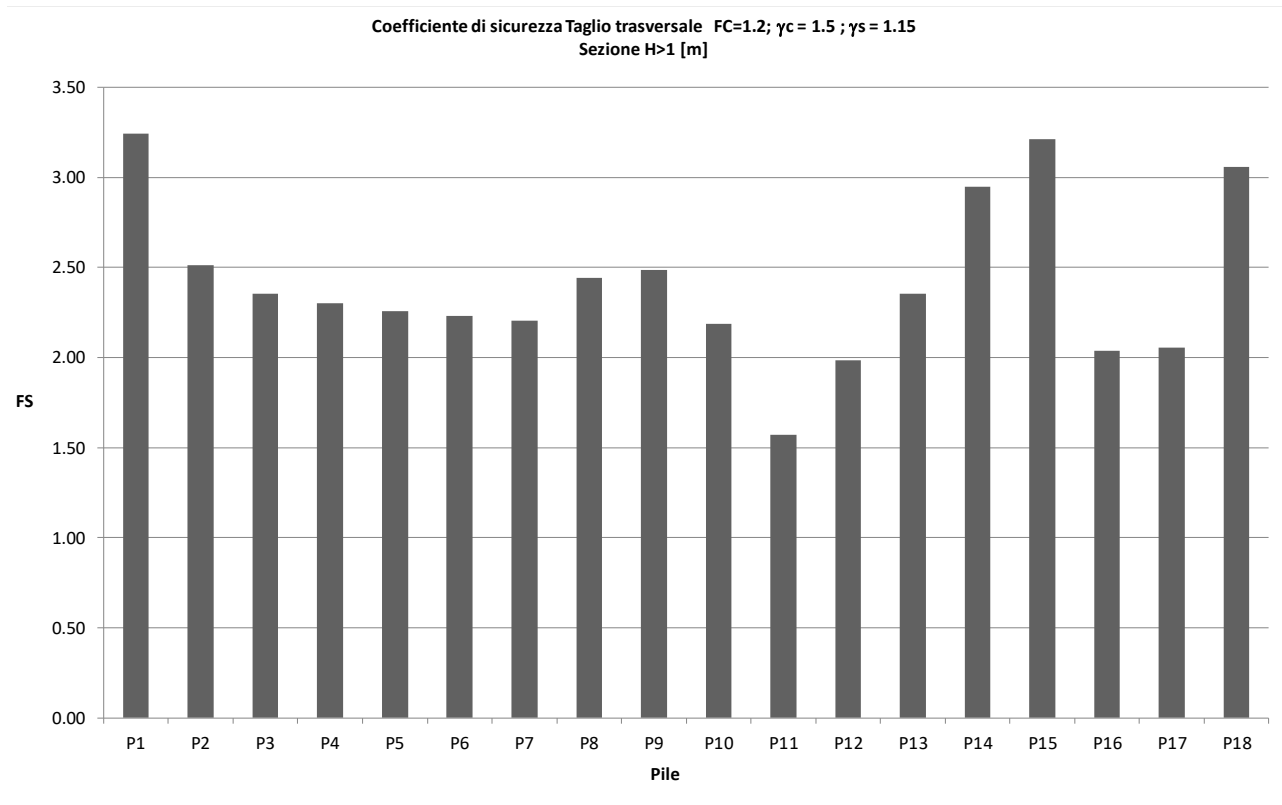


Figura 36 – Verifica a taglio delle pile

13.4 Verifica delle strutture di fondazione

Le verifiche delle fondazioni si distinguono in due tipologie a seconda del tipo di fondazione in esame: fondazioni superficiali e fondazioni su pali.

13.4.1 Verifica delle fondazioni su pali

Per i plinti fondati su pali si individuano, per ogni combinazione di carico SLV, le azioni di compressione e taglio derivanti dalle sovrastrutture, calcolate secondo lo schema di redistribuzione rigida delle azioni:

RIPARTIZIONE DELLE SOLLECITAZIONI SUI PALI DI FONDAZIONE

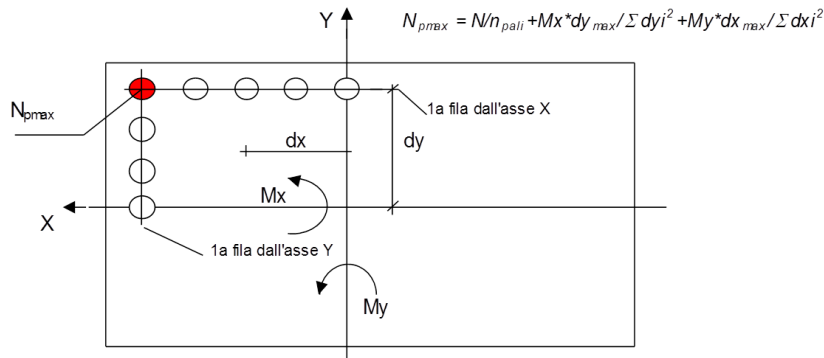


Figura 37 – Metodo di calcolo delle azioni sulla palificata

Infine si effettua la verifica a pressoflessione del palo considerando le combinazioni delle azioni di verifica corrispondenti rispettivamente allo sforzo assiale massimo, minimo, taglio massimo. Il momento massimo agente sul palo viene valutato considerando la lunghezza elastica del palo

$L_0 = (4E_p J / E_s)^{1/4}$ dove:

- E_p = Modulo elastico del palo
- E_s = Modulo elastico del terreno
- J = Momento di inerzia della sezione del palo

Da cui: $M_{max} = \frac{H L_0}{2}$

Per il viadotto in esame viene determinato un coefficiente $L_0 = [4.2 ; 4.8]$ [m] a seconda della stratigrafia di interesse.

-PILA 1

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4692.02	253.20	487.23
SLV_2	4574.97	494.21	441.52
SLV_3	4603.87	344.03	478.27
SLV_4	4494.71	577.16	432.70
SLV_5	4698.89	753.90	432.81
SLV_6	4932.02	644.73	478.37
SLV_7	4762.75	692.73	441.39
SLV_8	5003.76	575.68	487.10
SLV_9	4564.26	555.46	371.00
SLV_10	4447.22	796.47	351.40
SLV_11	4465.11	663.58	357.27
SLV_12	4355.95	896.71	341.48
SLV_13	4379.34	892.66	342.01
SLV_14	4612.47	783.49	357.77
SLV_15	4460.48	820.48	350.88
SLV_16	4701.49	703.43	370.50
SLV_17	3736.00	1242.24	238.65
SLV_18	3345.84	2045.61	115.80
SLV_19	3676.32	1304.61	229.91
SLV_20	3312.44	2081.71	111.55
SLV_21	3194.34	1936.16	112.03
SLV_22	3971.44	1572.29	230.14
SLV_23	3211.34	1921.86	115.33
SLV_24	4014.72	1531.70	238.41

-PILA 2

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4892.22	-452.25	513.26
SLV_2	4737.13	-185.45	464.52
SLV_3	4761.73	-313.03	499.14
SLV_4	4619.97	-59.58	450.73
SLV_5	5005.18	317.10	450.73
SLV_6	5258.64	175.35	499.15
SLV_7	5131.05	199.95	464.52
SLV_8	5397.85	44.86	513.26
SLV_9	5057.98	-319.37	462.93
SLV_10	4902.88	-52.57	444.38
SLV_11	4916.85	-149.17	445.04
SLV_12	4775.10	104.28	432.19
SLV_13	4841.33	161.98	432.21
SLV_14	5094.78	20.22	445.05
SLV_15	4998.17	34.20	444.37
SLV_16	5264.97	-120.89	462.92
SLV_17	3861.76	756.71	263.51
SLV_18	3344.77	1646.03	140.82
SLV_19	3779.91	847.28	250.23
SLV_20	3307.41	1692.12	136.28
SLV_21	3253.49	1629.67	136.29
SLV_22	4098.33	1157.16	250.23
SLV_23	3299.57	1592.31	140.81
SLV_24	4188.89	1075.32	263.50

-PILA 3

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5078.59	-681.67	527.25
SLV_2	4926.40	-415.95	481.28
SLV_3	4945.55	-537.62	515.43
SLV_4	4806.98	-285.51	469.70
SLV_5	5255.37	154.42	469.70
SLV_6	5507.47	15.84	515.43
SLV_7	5385.87	34.93	481.28
SLV_8	5651.59	-117.26	527.25
SLV_9	5267.13	-528.56	488.58
SLV_10	5114.94	-262.84	472.01
SLV_11	5167.86	-392.57	474.17
SLV_12	5029.28	-140.46	461.87
SLV_13	5110.32	-67.88	461.87
SLV_14	5362.42	-206.46	474.17
SLV_15	5232.76	-153.61	472.01
SLV_16	5498.48	-305.81	488.58
SLV_17	3955.39	663.59	266.55
SLV_18	3448.09	1549.32	152.11
SLV_19	3882.24	747.75	255.63
SLV_20	3420.33	1588.09	147.77
SLV_21	3381.77	1541.07	147.77
SLV_22	4222.11	1079.16	255.63
SLV_23	3420.60	1513.24	152.11
SLV_24	4306.34	1005.94	266.55

-PILA 4

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5211.16	-794.35	539.25
SLV_2	5072.21	-535.91	496.67
SLV_3	5088.92	-662.52	528.64
SLV_4	4963.18	-417.28	486.37
SLV_5	5400.62	11.71	486.37
SLV_6	5645.86	-114.03	528.64
SLV_7	5519.33	-97.39	496.67
SLV_8	5777.77	-236.34	539.25
SLV_9	5376.69	-622.65	499.28
SLV_10	5237.74	-364.21	483.96
SLV_11	5284.05	-498.01	486.36
SLV_12	5158.30	-252.77	474.88
SLV_13	5236.12	-183.41	474.88
SLV_14	5481.35	-309.16	486.36
SLV_15	5347.62	-262.92	483.96
SLV_16	5606.06	-401.87	499.28
SLV_17	3995.88	629.95	266.37
SLV_18	3532.72	1491.42	159.46
SLV_19	3927.35	708.08	256.36
SLV_20	3508.21	1525.53	155.65
SLV_21	3457.81	1466.68	155.65
SLV_22	4275.26	1047.54	256.36
SLV_23	3491.99	1442.10	159.46
SLV_24	4353.46	978.94	266.37

-PILA 5

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5314.11	-858.38	545.41
SLV_2	5188.40	-608.74	505.88
SLV_3	5195.22	-730.38	535.18
SLV_4	5081.68	-492.91	495.96
SLV_5	5487.04	-96.00	495.96
SLV_6	5724.52	-209.53	535.18
SLV_7	5602.95	-202.79	505.88
SLV_8	5852.59	-328.50	545.41
SLV_9	5468.61	-696.15	507.41
SLV_10	5342.90	-446.50	493.26
SLV_11	5377.97	-575.14	495.09
SLV_12	5264.44	-337.67	484.43
SLV_13	5331.80	-278.75	484.43
SLV_14	5569.28	-392.28	495.09
SLV_15	5440.71	-357.29	493.26
SLV_16	5690.36	-482.99	507.41
SLV_17	4024.74	613.75	265.02
SLV_18	3605.72	1445.90	165.47
SLV_19	3958.92	688.68	255.41
SLV_20	3580.49	1480.25	161.52
SLV_21	3513.89	1405.20	161.52
SLV_22	4305.46	1026.76	255.41
SLV_23	3548.30	1379.89	165.47
SLV_24	4380.46	960.87	265.02

-PILA 6

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5389.98	-923.18	558.31
SLV_2	5267.21	-674.92	519.35
SLV_3	5272.60	-796.78	548.08
SLV_4	5161.23	-559.92	509.41
SLV_5	5554.05	-175.54	509.41
SLV_6	5790.92	-286.91	548.08
SLV_7	5669.13	-281.60	519.35
SLV_8	5917.39	-404.36	558.31
SLV_9	5517.11	-741.73	514.51
SLV_10	5394.34	-493.47	500.47
SLV_11	5424.08	-618.64	502.12
SLV_12	5312.71	-381.78	491.44
SLV_13	5375.92	-327.03	491.44
SLV_14	5612.78	-438.40	502.12
SLV_15	5487.68	-408.73	500.47
SLV_16	5735.94	-531.50	514.51
SLV_17	4049.22	590.27	268.47
SLV_18	3640.00	1417.79	169.74
SLV_19	3984.32	664.19	258.89
SLV_20	3613.08	1453.73	165.53
SLV_21	3540.41	1372.60	165.53
SLV_22	4329.95	1001.36	258.89
SLV_23	3576.41	1345.61	169.74
SLV_24	4403.94	936.39	268.47

-PILA 7

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5384.69	-876.72	537.38
SLV_2	5278.80	-641.71	502.27
SLV_3	5272.31	-755.49	527.98
SLV_4	5177.19	-531.25	493.16
SLV_5	5541.58	-175.32	493.16
SLV_6	5765.82	-270.44	527.98
SLV_7	5652.11	-277.00	502.27
SLV_8	5887.11	-382.88	537.38
SLV_9	5582.58	-784.54	516.17
SLV_10	5476.70	-549.54	504.04
SLV_11	5502.91	-675.36	505.29
SLV_12	5407.80	-451.12	496.07
SLV_13	5461.45	-405.92	496.07
SLV_14	5685.69	-501.04	505.29
SLV_15	5559.93	-474.90	504.03
SLV_16	5794.94	-580.78	516.17
SLV_17	4043.22	614.50	258.66
SLV_18	3690.29	1397.85	171.17
SLV_19	3983.47	683.11	249.95
SLV_20	3666.41	1430.58	167.36
SLV_21	3579.75	1335.46	167.36
SLV_22	4327.22	1018.41	249.95
SLV_23	3612.55	1311.52	171.17
SLV_24	4395.90	958.58	258.66

-PILA 8

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5281.70	-821.81	561.21
SLV_2	5147.34	-563.17	518.78
SLV_3	5189.90	-721.70	553.15
SLV_4	5065.44	-472.95	510.95
SLV_5	5450.02	-100.39	511.33
SLV_6	5698.75	-224.85	553.52
SLV_7	5540.11	-182.16	519.14
SLV_8	5798.75	-316.52	561.58
SLV_9	5250.76	-489.16	476.43
SLV_10	5116.40	-230.53	460.25
SLV_11	5176.75	-387.43	465.73
SLV_12	5052.28	-138.68	452.62
SLV_13	5115.74	-87.23	452.73
SLV_14	5364.49	-211.69	465.88
SLV_15	5207.47	-151.22	460.36
SLV_16	5466.10	-285.58	476.57
SLV_17	3973.91	652.40	267.24
SLV_18	3526.05	1514.51	156.64
SLV_19	3921.41	713.22	259.43
SLV_20	3506.52	1542.36	153.42
SLV_21	3434.70	1458.53	153.62
SLV_22	4263.84	1043.64	259.77
SLV_23	3462.43	1439.12	156.84
SLV_24	4324.54	991.26	267.57

-PILA 9

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4363.00	-669.48	418.61
SLV_2	4288.30	-503.36	394.13
SLV_3	4276.44	-577.23	412.65
SLV_4	4211.56	-420.92	388.42
SLV_5	4511.65	-128.16	388.41
SLV_6	4667.95	-193.04	412.65
SLV_7	4593.95	-204.76	394.13
SLV_8	4760.07	-279.46	418.61
SLV_9	4491.78	-563.42	350.33
SLV_10	4417.08	-397.30	340.65
SLV_11	4428.40	-481.05	342.39
SLV_12	4363.52	-324.74	334.86
SLV_13	4415.47	-280.12	334.84
SLV_14	4571.77	-345.00	342.38
SLV_15	4487.89	-333.54	340.66
SLV_16	4654.01	-408.24	350.34
SLV_17	3260.42	567.92	189.12
SLV_18	3011.42	1121.67	123.77
SLV_19	3211.68	622.36	183.21
SLV_20	2995.41	1143.37	121.25
SLV_21	2947.35	1087.99	121.24
SLV_22	3468.36	871.72	183.20
SLV_23	2968.92	1072.12	123.78
SLV_24	3522.66	823.11	189.13

-PILA 10

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	4924.14	-1093.88	448.07
SLV_2	4892.85	-964.47	433.16
SLV_3	4753.84	-918.35	435.87
SLV_4	4729.21	-795.60	421.03
SLV_5	4925.74	-588.08	420.93
SLV_6	5048.49	-612.71	435.77
SLV_7	5112.66	-769.77	433.28
SLV_8	5242.07	-801.06	448.19
SLV_9	5100.08	-1098.34	394.87
SLV_10	5068.79	-968.93	389.00
SLV_11	4953.59	-934.41	380.58
SLV_12	4928.96	-811.65	376.41
SLV_13	4941.80	-787.84	376.00
SLV_14	5064.55	-812.47	380.18
SLV_15	5117.11	-945.71	389.40
SLV_16	5246.53	-977.00	395.26
SLV_17	3478.60	414.77	192.03
SLV_18	3374.31	846.14	152.42
SLV_19	3400.79	497.80	181.79
SLV_20	3318.70	906.99	144.38
SLV_21	3223.16	822.42	144.06
SLV_22	3632.34	740.33	181.55
SLV_23	3302.05	748.77	152.73
SLV_24	3733.42	644.49	192.28

-PILA 11

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	5600.73	-1615.57	458.46
SLV_2	5595.02	-1505.25	449.33
SLV_3	5250.48	-1262.39	434.27
SLV_4	5257.03	-1164.32	425.47
SLV_5	5346.75	-1062.96	425.34
SLV_6	5444.82	-1056.41	434.14
SLV_7	5706.38	-1419.65	449.50
SLV_8	5816.70	-1425.35	458.62
SLV_9	6409.41	-2323.16	532.33
SLV_10	6403.70	-2212.84	528.96
SLV_11	6142.54	-2046.49	511.13
SLV_12	6149.08	-1948.42	509.97
SLV_13	6130.85	-1955.01	509.55
SLV_14	6228.92	-1948.47	510.71
SLV_15	6413.97	-2228.33	529.38
SLV_16	6524.29	-2234.03	532.74
SLV_17	3914.24	53.39	215.57
SLV_18	3895.21	421.13	193.26
SLV_19	3759.27	211.30	197.47
SLV_20	3781.08	538.20	179.63
SLV_21	3644.23	412.99	179.28
SLV_22	3971.13	434.80	197.16
SLV_23	3780.00	280.16	193.61
SLV_24	4147.74	261.13	215.88

-PILA 12

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	5228.30	-1277.45	463.03
SLV_2	5205.83	-1148.02	449.90
SLV_3	4853.66	-898.29	435.24
SLV_4	4842.84	-780.50	422.27
SLV_5	4920.44	-691.27	422.16
SLV_6	5038.23	-702.10	435.14
SLV_7	5306.65	-1072.96	450.04
SLV_8	5436.08	-1095.43	463.17
SLV_9	5502.97	-1459.99	435.41
SLV_10	5480.50	-1330.56	429.75
SLV_11	5142.59	-1084.53	404.81
SLV_12	5131.77	-966.74	402.29
SLV_13	5106.67	-980.20	401.85
SLV_14	5224.46	-991.02	404.37
SLV_15	5489.19	-1347.63	430.17
SLV_16	5618.62	-1370.09	435.83
SLV_17	3631.74	291.73	203.17
SLV_18	3556.85	723.16	168.21
SLV_19	3450.44	477.56	180.46
SLV_20	3414.35	870.19	149.80
SLV_21	3269.75	737.22	149.45
SLV_22	3662.38	701.13	180.18
SLV_23	3435.46	576.03	168.54
SLV_24	3866.90	501.14	203.45

-PILA 13

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	4849.93	-1020.83	453.67
SLV_2	4807.57	-871.52	435.56
SLV_3	4464.26	-626.85	418.27
SLV_4	4431.98	-487.61	400.17
SLV_5	4583.01	-296.76	398.98
SLV_6	4722.25	-329.05	417.08
SLV_7	5003.21	-708.65	434.79
SLV_8	5152.52	-751.01	452.90
SLV_9	4973.61	-994.20	384.28
SLV_10	4931.25	-844.90	375.30
SLV_11	4485.13	-478.02	340.02
SLV_12	4452.84	-338.78	336.35
SLV_13	4434.18	-317.63	335.29
SLV_14	4573.41	-349.91	338.92
SLV_15	4976.59	-832.34	375.63
SLV_16	5125.90	-874.69	384.56
SLV_17	3441.67	422.65	200.27
SLV_18	3300.49	920.34	149.78
SLV_19	3235.27	637.37	170.22
SLV_20	3127.64	1101.50	125.05
SLV_21	2993.89	1007.57	123.72
SLV_22	3458.03	899.95	168.87
SLV_23	3211.35	798.42	149.64
SLV_24	3709.05	657.24	199.85

-PILA 14

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	5032.55	17.38
SLV_2	4905.01	261.86
SLV_3	4711.18	356.03
SLV_4	4595.63	588.52
SLV_5	4876.80	893.47
SLV_6	5109.30	777.92
SLV_7	5244.83	542.72
SLV_8	5489.31	415.18
SLV_9	5041.14	240.74
SLV_10	4913.60	485.23
SLV_11	4624.67	714.82
SLV_12	4509.12	947.32
SLV_13	4518.01	979.98
SLV_14	4750.50	864.43
SLV_15	5021.46	534.13
SLV_16	5265.95	406.59
SLV_17	3988.17	1177.44
SLV_18	3563.04	1992.39
SLV_19	3811.82	1371.08
SLV_20	3426.66	2146.05
SLV_21	3319.27	2062.44
SLV_22	4094.25	1677.28
SLV_23	3514.30	1884.69
SLV_24	4329.25	1459.56

-PILA 15

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	4467.93	395.93
SLV_2	4391.69	585.37
SLV_3	4081.00	812.59
SLV_4	4009.96	996.83
SLV_5	4352.16	1368.29
SLV_6	4536.40	1297.25
SLV_7	4798.88	951.30
SLV_8	4988.31	875.06
SLV_9	4443.74	685.24
SLV_10	4367.50	874.67
SLV_11	4029.44	1198.64
SLV_12	3958.40	1382.89
SLV_13	3966.10	1419.85
SLV_14	4150.35	1348.81
SLV_15	4509.57	975.49
SLV_16	4699.01	899.25
SLV_17	3618.15	1413.45
SLV_18	3364.02	2044.91
SLV_19	3435.29	1626.05
SLV_20	3198.47	2240.19
SLV_21	3108.80	2179.78
SLV_22	3722.94	1942.96
SLV_23	3339.34	1978.98
SLV_24	3970.79	1724.84

-PILA 16

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	5071.24	-1158.33	450.87
SLV_2	5014.74	-1006.97	431.79
SLV_3	4045.21	-120.31	369.78
SLV_4	4006.94	12.82	349.89
SLV_5	4079.54	115.31	349.77
SLV_6	4212.66	77.05	369.68
SLV_7	5135.41	-928.58	432.14
SLV_8	5286.77	-985.07	451.21
SLV_9	5353.20	-1355.60	442.31
SLV_10	5296.71	-1204.25	432.16
SLV_11	4384.28	-346.72	355.80
SLV_12	4346.02	-213.59	355.15
SLV_13	4305.94	-223.77	354.29
SLV_14	4439.07	-262.03	354.95
SLV_15	5332.69	-1210.55	432.94
SLV_16	5484.05	-1267.04	443.08
SLV_17	3597.21	303.70	217.34
SLV_18	3408.90	808.22	165.69
SLV_19	3120.37	792.52	153.56
SLV_20	2992.84	1236.28	110.50
SLV_21	2856.08	1129.41	109.76
SLV_22	3299.83	1001.88	153.05
SLV_23	3320.22	677.26	166.36
SLV_24	3824.75	488.95	217.87

-PILA 17

Load

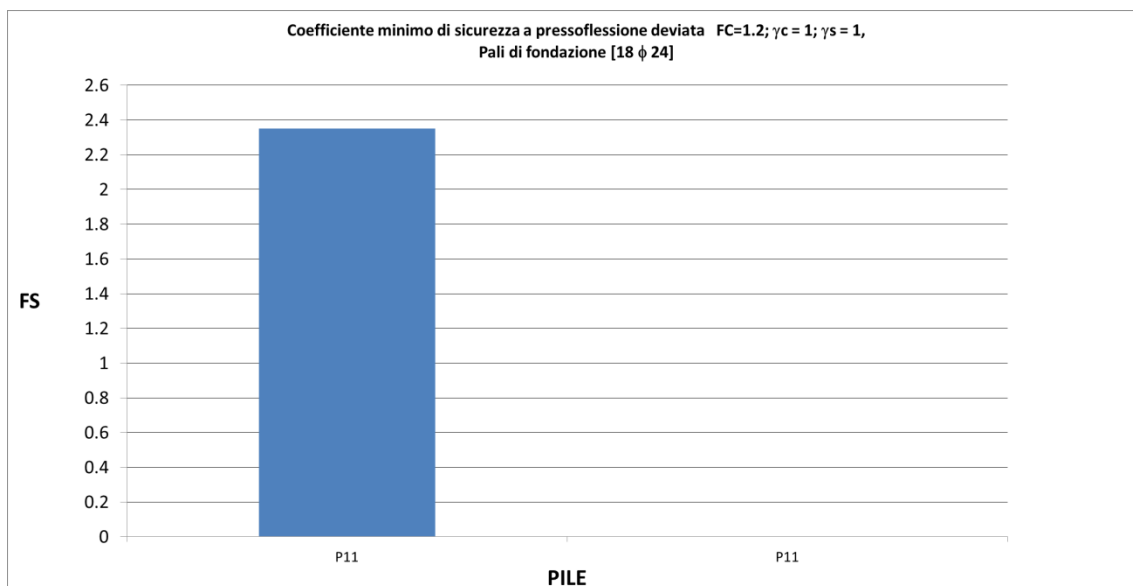
Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	4979.50	-1241.11	461.76
SLV_2	4919.93	-1081.22	440.98
SLV_3	3889.58	-117.67	370.09
SLV_4	3839.19	33.04	347.93
SLV_5	4047.20	270.89	347.83
SLV_6	4197.90	220.50	370.00
SLV_7	5197.49	-845.88	441.33
SLV_8	5357.38	-905.45	462.09
SLV_9	5314.18	-1412.00	448.35
SLV_10	5254.60	-1252.11	437.13
SLV_11	4234.36	-220.44	349.14
SLV_12	4183.96	-69.73	348.48
SLV_13	4149.97	-73.88	347.61
SLV_14	4300.68	-124.28	348.28
SLV_15	5368.38	-1180.56	437.90
SLV_16	5528.27	-1240.13	449.10
SLV_17	3568.21	256.05	224.53
SLV_18	3369.62	789.01	168.35
SLV_19	3064.01	793.76	152.84
SLV_20	2896.03	1296.12	103.75
SLV_21	2784.11	1214.05	102.99
SLV_22	3286.47	1046.07	152.34
SLV_23	3327.25	704.43	169.02
SLV_24	3860.22	505.84	225.04

-PILA 18

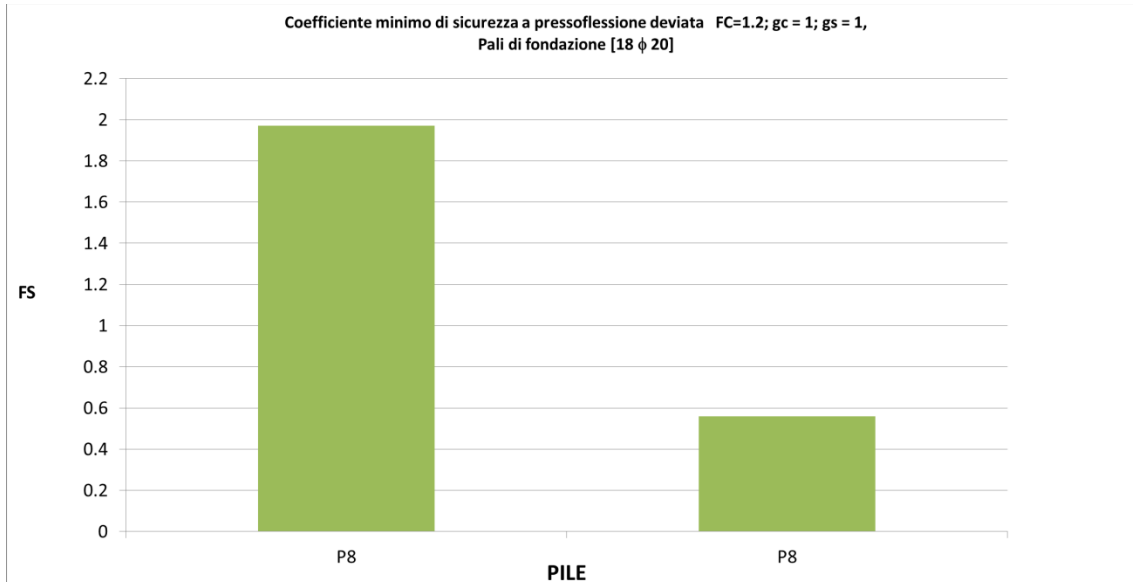
Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	4715.68	-275.93
SLV_2	4610.70	-57.90
SLV_3	3935.74	548.69
SLV_4	3838.37	759.11
SLV_5	4091.66	1042.44
SLV_6	4302.08	945.07
SLV_7	4946.89	231.89
SLV_8	5164.92	126.90
SLV_9	4686.00	-55.35
SLV_10	4581.01	162.69
SLV_11	3823.86	955.71
SLV_12	3726.49	1166.12
SLV_13	3684.65	1154.32
SLV_14	3895.06	1056.95
SLV_15	4726.30	261.57
SLV_16	4944.34	156.58
SLV_17	3637.79	913.10
SLV_18	3287.83	1639.88
SLV_19	3258.20	1337.37
SLV_20	2933.62	2038.76
SLV_21	2812.01	1947.18
SLV_22	3513.40	1622.61
SLV_23	3249.11	1554.76
SLV_24	3975.89	1204.80

Si riportano quindi le verifiche per le condizioni più gravose:



Per il palo d'angolo teso la verifica non è soddisfatta a causa del valore elevato di trazione sul palo.



13.4.3 Verifica a taglio dei pali di fondazione

Si esegue la verifica a taglio secondo quanto indicato nel § 4.1.2.3.5.2 delle NTC18:

Rbk	25	N/mm ²
fck	20.75	N/mm ²
fcd	11.53	N/mm ²
Fe38K	372	N/mm ²
fyd	269.57	N/mm ²

Fc	1.2
g c	1.5
g s	1.15

α	90	Angolo theta
θ	22.0010	
	OK	

ctg a	6E-17
ctg q	2.474962486

bw	1010.970	mm
d	931.210	mm

A	941425.61	mm ²
---	-----------	-----------------

ϕ st	8	mm
s	100	mm

n bracci	2	
Asw	100.53	mm ²

Vr _{sd}	562.11	[KN]
Vr _{cd}	1696.29	[KN]

-1134.18

Vsd [KN]	N min [KN]	Vrd [KN]	Fs
561.58	-316.52	562.11	1.00

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

N.B. : le verifiche a taglio sono condotte considerando, a favore di sicurezza, una sezione resistente approssimata per difetto, quindi viene ritenuto ragionevole il risultato del coefficiente di sicurezza F_s pari ad 1.

13.5 Verifica degli appoggi

Si riportano le reazioni massime sugli appoggi per il sisma di sito, con il fattore $q=1$:

N max (compressione)	Vy	Vz
[KN]	[KN]	[KN]
-2243.77	-692.55	-1365.57
[t]	[t]	[t]
-224.377	-69.255	-136.557


N min (trazione)	Vy	Vz
[KN]	[KN]	[KN]
38.93	682.8	1136.1
[t]	[t]	[t]
3.893	68.28	113.61

V max Y
[KN]
1083.86
[t]
108.386
V min Y
[KN]
-1084.21

N
[KN]
-1105.16
[t]
-110.516
N
[KN]
-1254.10

V max Z
[KN]
1564.55
[t]
156.455
V min Z
[KN]
-1792.00

N
[KN]
-701.07
[t]
-70.107
N
[KN]
-1504.42

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale PROGETTO DEFINITIVO					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A

In cui:

V_y	<i>Taglio in direzione trasversale</i>
V_z	<i>Taglio in direzione longitudinale</i>
N	<i>Azione verticale</i>

La resistenza di progetto degli appoggi risulta:

<i>Resistenza di progetto appoggio fisso</i>			
Carico verticale massimo	N	2000	[KN]
Carico trasversale massimo	H_t	310	[KN]
Carico longitudinale massimo	H_l	560	[KN]

14. ALLEGATO A – TABULATI DI CALCOLO

Si riportano i tabulati di calcolo del software RC-SEC per le verifiche a pressoflessione delle pile e dei pali di fondazione

NOME SEZIONE: P1

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo f_{cd} : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta f_{cd}' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec_2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale E_c : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione f_{ctm} : 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.I.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. f_{yk} : 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura f_{tk} : 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo f_{yd} : 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo f_{td} : 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo E_{pu} : 0.068

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	48 di 169

Modulo Elastico Ef : 200 0000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 49 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 50 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	786742	1960563	522951	10	0
2	823932	1767997	518180	10	0
3	787549	1936512	-439496	10	0
4	824739	1743946	-444266	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 51 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

5	939013	-1750217	458332	10	0
6	976203	-1942783	453561	10	0
7	939820	-1774269	-504114	10	0
8	977010	-1966835	-508885	10	0
9	839095	716450	1623188	10	0
10	876285	523884	1618417	10	0
11	841785	636279	-1584966	10	0
12	878975	443713	-1589737	10	0
13	884777	-449984	1603802	10	0
14	921966	-642550	1599031	10	0
15	887467	-530155	-1604351	10	0
16	924656	-722721	-1609122	10	0
17	796649	913050	505900	10	0
18	920614	271164	489997	10	0
19	797456	888999	-456546	10	0
20	921421	247112	-472449	10	0
21	842330	-253384	486515	10	0
22	966296	-895271	470611	10	0
23	843137	-277435	-475932	10	0
24	967103	-919322	-491835	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	786742	1960563	522951	786757	1927361	512530	0.983
2	S	823932	1767997	518180	823920	1969102	583728	1.115
3	N	787549	1936512	-439496	787544	1930772	-437920	0.997
4	S	824739	1743946	-444266	824756	1972936	-506865	1.132
5	S	939013	-1750217	458332	939016	-2106554	552722	1.204
6	S	976203	-1942783	453561	976211	-2152328	495535	1.107
7	S	939820	-1774269	-504114	939842	-2105736	-598371	1.187
8	S	977010	-1966835	-508885	976995	-2151116	-554108	1.093
9	S	839095	716450	1623188	839108	1357461	3117433	1.916
10	S	876285	523884	1618417	876273	1069590	3314884	2.048



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 52 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

11	S	841785	636279	-1584966	841788	1283295	-3159536	1.997
12	S	878975	443713	-1589737	878962	924876	-3367524	2.116
13	S	884777	-449984	1603802	884786	-952999	3370645	2.103
14	S	921966	-642550	1599031	921979	-1314469	3305390	2.064
15	S	887467	-530155	-1604351	887444	-1085409	-3331152	2.073
16	S	924656	-722721	-1609122	924628	-1447448	-3239537	2.011
17	S	796649	913050	505900	796677	1911939	1066639	2.097
18	S	920614	271164	489997	920620	1679047	3029027	6.184
19	S	797456	888999	-456546	797433	1917967	-984501	2.157
20	S	921421	247112	-472449	921434	1623062	-3099759	6.563
21	S	842330	-253384	486515	842359	-1560405	2978769	6.130
22	S	966296	-895271	470611	966270	-2108775	1108373	2.355
23	S	843137	-277435	-475932	843112	-1658433	-2846507	5.980
24	S	967103	-919322	-491835	967109	-2108372	-1128922	2.294

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb. ec max ec 3/7 Xc max Yc max ef min Xf min Yf min ef max Xf max Yf max

130.0	1	0.00350	-0.01285	240.0	135.0	0.00282	239.4	130.0	-0.03397	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.01199	240.0	135.0	0.00286	239.4	130.0	-0.03201	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01347	-240.0	135.0	0.00279	-239.4	130.0	-0.03539	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01255	-240.0	135.0	0.00283	-239.4	130.0	-0.03330	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01134	240.0	-135.0	0.00289	239.4	-130.0	-0.03051	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01144	240.0	-135.0	0.00288	239.4	-130.0	-0.03075	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.01104	-240.0	-135.0	0.00290	-239.4	-130.0	-0.02983	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.01106	-240.0	-135.0	0.00290	-239.4	-130.0	-0.02988	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00369	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01313	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00435	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01466	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00386	-250.0	125.0	0.00334	-245.0	123.6	-0.01353	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00477	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01561	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00467	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01538	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00366	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01304	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00429	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01452	245.0	-



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 53 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

16	0.00350	-0.00339	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01242	245.0
123.6									
17	0.00350	-0.00935	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02598	-239.4 -
130.0									
18	0.00350	-0.00317	240.0	135.0	0.00336	239.4	130.0	-0.01193	-239.4 -
130.0									
19	0.00350	-0.00974	-240.0	135.0	0.00297	-239.4	130.0	-0.02687	239.4 -
130.0									
20	0.00350	-0.00318	-240.0	135.0	0.00338	-239.4	130.0	-0.01197	239.4 -
130.0									
21	0.00350	-0.00340	240.0	-135.0	0.00337	239.4	-130.0	-0.01248	-239.4
130.0									
22	0.00350	-0.00846	240.0	-135.0	0.00303	239.4	-130.0	-0.02393	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00345	-240.0	-135.0	0.00334	-239.4	-130.0	-0.01257	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00837	-240.0	-135.0	0.00303	-239.4	-130.0	-0.02373	239.4
130.0									

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003547	0.000134961	-0.015571132		
2	0.000003796	0.000127120	-0.014572326		
3	-0.000003176	0.000140993	-0.016296314		
4	-0.000003460	0.000132594	-0.015230652		
5	0.000003477	-0.000122039	-0.013809761		
6	0.000003168	-0.000123521	-0.013935718		
7	-0.000003668	-0.000119148	-0.013465287		
8	-0.000003426	-0.000119756	-0.013489356		
9	0.000025381	0.000016367	-0.004891256		
10	0.000030673	0.000011966	-0.005664092		
11	-0.000027000	0.000014735	-0.005091953		
12	-0.000033240	0.000010701	-0.006147613		
13	0.000032662	-0.000010919	-0.006030291		
14	0.000026230	-0.000014326	-0.004848100		
15	-0.000030345	-0.000012052	-0.005592630		
16	-0.000023700	-0.000016865	-0.004533043		
17	0.000005625	0.000101060	-0.011493046		
18	0.000018367	0.000025013	-0.004284808		
19	-0.000005359	0.000104897	-0.011947259		
20	-0.000020033	0.000022142	-0.004297028		
21	0.000020723	-0.000022823	-0.004554754		
22	0.000005346	-0.000093823	-0.010449189		
23	-0.000017297	-0.000029353	-0.004614075		
24	-0.000005404	-0.000092992	-0.010350772		

NOME SEZIONE: P2

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Normativa di riferimento:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica

N.T.C.

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	54 di 169

Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 56 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 57 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	747707	2331504	766300	10	0
2	781217	2100603	758117	10	0
3	750323	2290507	-644516	10	0
4	783833	2059606	-652699	10	0
5	1012399	-2066000	652685	10	0
6	1045910	-2296901	644502	10	0
7	1015016	-2106997	-758131	10	0
8	1048526	-2337898	-766314	10	0
9	837297	866808	2372487	10	0
10	870807	635906	2364303	10	0
11	846018	730151	-2330233	10	0
12	879528	499250	-2338416	10	0
13	916705	-505644	2338402	10	0
14	950215	-736545	2330219	10	0
15	925425	-642300	-2364317	10	0
16	958936	-873201	-2372501	10	0
17	801254	1088362	736082	10	0
18	912955	318692	708805	10	0
19	803870	1047365	-674734	10	0
20	915571	277695	-702011	10	0
21	880661	-284089	701997	10	0
22	992363	-1053759	674720	10	0
23	883278	-325086	-708819	10	0
24	994979	-1094756	-736096	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	58 di 169

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	747707	2331504	766300	747721	1876464	620331	0.805
2	N	781217	2100603	758117	781199	1913665	691322	0.911
3	N	750323	2290507	-644516	750328	1883135	-528560	0.822
4	N	783833	2059606	-652699	783854	1920474	-602825	0.932
5	S	1012399	-2066000	652685	1012407	-2186423	701120	1.060
6	N	1045910	-2296901	644502	1045911	-2229293	616215	0.970
7	S	1015016	-2106997	-758131	1014987	-2185557	-778352	1.036
8	N	1048526	-2337898	-766314	1048554	-2227624	-720097	0.952
9	S	837297	866808	2372487	837268	1176133	3197104	1.349
10	S	870807	635906	2364303	870809	899218	3359432	1.420
11	S	846018	730151	-2330233	846000	1022697	-3270794	1.403
12	S	879528	499250	-2338416	879554	730384	-3423115	1.464
13	S	916705	-505644	2338402	916712	-765899	3488035	1.493
14	S	950215	-736545	2330219	950229	-1107260	3447283	1.482
15	S	925425	-642300	-2364317	925408	-935117	-3456312	1.461
16	S	958936	-873201	-2372501	958926	-1246198	-3408891	1.436
17	S	801254	1088362	736082	801240	1900964	1296545	1.751
18	S	912955	318692	708805	912985	1440936	3219730	4.539
19	S	803870	1047365	-674734	803844	1908749	-1233993	1.824
20	S	915571	277695	-702011	915558	1305205	-3296887	4.697
21	S	880661	-284089	701997	880650	-1302056	3228809	4.597
22	S	992363	-1053759	674720	992348	-2120381	1361205	2.014
23	S	883278	-325086	-708819	883268	-1449646	-3153297	4.451
24	S	994979	-1094756	-736096	994979	-2118170	-1425592	1.935

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01234	240.0	135.0	0.00285	239.4	130.0	-0.03281	-239.4	-130.0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 59 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

130.0	2	0.00350	-0.01156	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03103	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01303	-240.0	135.0	0.00282	-239.4	130.0	-0.03439	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01218	-240.0	135.0	0.00286	-239.4	130.0	-0.03244	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01000	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02744	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01024	240.0	-135.0	0.00294	239.4	-130.0	-0.02800	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.00961	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02656	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.00970	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02676	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00414	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01417	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00486	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01583	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00455	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01511	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00540	-250.0	125.0	0.00330	-245.0	123.6	-0.01708	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00518	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01657	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00411	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01409	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00464	-250.0	-125.0	0.00332	-245.0	-123.6	-0.01531	245.0	-
123.6	16	0.00350	-0.00376	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01327	245.0	-
130.0	17	0.00350	-0.00836	240.0	135.0	0.00304	239.4	130.0	-0.02370	-239.4	-
123.6	18	0.00350	-0.00341	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01249	-245.0	-
130.0	19	0.00350	-0.00860	-240.0	135.0	0.00303	-239.4	130.0	-0.02425	239.4	-
123.6	20	0.00350	-0.00369	-250.0	125.0	0.00335	-245.0	123.6	-0.01313	245.0	-
123.6	21	0.00350	-0.00375	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01327	-245.0	-
130.0	22	0.00350	-0.00748	240.0	-135.0	0.00308	239.4	-130.0	-0.02169	-239.4	-
123.6	23	0.00350	-0.00345	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01258	245.0	-
130.0	24	0.00350	-0.00726	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02120	239.4	-

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004099	0.000129595	-0.014979158		
2	0.000004322	0.000122498	-0.014074478		
3	-0.000003683	0.000136319	-0.015786953		
4	-0.000003954	0.000128453	-0.014790159		
5	0.000003950	-0.000109615	-0.012246091		

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 60 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

6	0.000003577	-0.000112411	-0.012534030
7	-0.000004215	-0.000105801	-0.011794745
8	-0.000003956	-0.000107047	-0.011900789
9	0.000029025	0.000013270	-0.005415130
10	0.000033763	0.000010519	-0.006255553
11	-0.000031731	0.000011681	-0.005892805
12	-0.000037020	0.000009051	-0.006886470
13	0.000035903	-0.000009253	-0.006632283
14	0.000029531	-0.000011956	-0.005377239
15	-0.000032663	-0.000010620	-0.005993225
16	-0.000027260	-0.000013196	-0.004964400
17	0.000006341	0.000091180	-0.010331126
18	0.000023789	0.000016943	-0.004565007
19	-0.000006138	0.000093622	-0.010612040
20	-0.000026430	0.000014251	-0.004888852
21	0.000026550	-0.000014585	-0.004960765
22	0.000006011	-0.000084173	-0.009306160
23	-0.000023560	-0.000017762	-0.004610420
24	-0.000006187	-0.000082009	-0.009056091

NOME SEZIONE: P3

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd': 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 61 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 62 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 63 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	734791	2530572	850638	10	0
2	768850	2298793	842118	10	0
3	738095	2504142	-706632	10	0
4	772154	2272364	-715152	10	0
5	1038650	-2278757	715097	10	0
6	1072708	-2510535	706577	10	0
7	1041954	-2305186	-842173	10	0
8	1076013	-2536964	-850693	10	0
9	837286	904741	2620013	10	0
10	871345	672963	2611493	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 64 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

11	848301	816643	-2570886	10	0
12	882360	584865	-2579406	10	0
13	928444	-591258	2579351	10	0
14	962503	-823036	2570831	10	0
15	939459	-679355	-2611548	10	0
16	973517	-911133	-2620068	10	0
17	801406	1144314	813139	10	0
18	914935	371721	784739	10	0
19	804711	1117885	-744131	10	0
20	918240	345291	-772531	10	0
21	892564	-351684	772476	10	0
22	1006093	-1124278	744076	10	0
23	895868	-378113	-784793	10	0
24	1009397	-1150707	-813193	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	734791	2530572	850638	734789	1860513	631160	0.736
2	N	768850	2298793	842118	768834	1898431	700981	0.827
3	N	738095	2504142	-706632	738098	1868358	-531291	0.747
4	N	772154	2272364	-715152	772163	1906597	-599759	0.839
5	N	1038650	-2278757	715097	1038670	-2217649	687763	0.972
6	N	1072708	-2510535	706577	1072720	-2259851	631559	0.900
7	N	1041954	-2305186	-842173	1041952	-2215631	-803031	0.960
8	N	1076013	-2536964	-850693	1076014	-2257495	-759234	0.890
9	S	837286	904741	2620013	837289	1104981	3224576	1.230
10	S	871345	672963	2611493	871333	871450	3368765	1.290
11	S	848301	816643	-2570886	848302	1054111	-3264518	1.272
12	S	882360	584865	-2579406	882342	766270	-3419430	1.325
13	S	928444	-591258	2579351	928452	-800790	3501868	1.357
14	S	962503	-823036	2570831	962496	-1116840	3467898	1.350
15	S	939459	-679355	-2611548	939442	-907726	-3492421	1.337
16	S	973517	-911133	-2620068	973534	-1214519	-3450943	1.319



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 65 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

17	S	801406	1144314	813139	801400	1896965	1349817	1.658
18	S	914935	371721	784739	914930	1496346	3188659	4.056
19	S	804711	1117885	-744131	804739	1907981	-1258516	1.702
20	S	918240	345291	-772531	918234	1442240	-3229649	4.180
21	S	892564	-351684	772476	892551	-1433992	3182122	4.112
22	S	1006093	-1124278	744076	1006100	-2132462	1408931	1.896
23	S	895868	-378113	-784793	895858	-1524657	-3128743	3.995
24	S	1009397	-1150707	-813193	1009395	-2128245	-1502581	1.849

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01236	240.0	135.0	0.00285	239.4	130.0	-0.03285	-239.4	-
2	0.00350	-0.01159	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03109	-239.4	-
3	0.00350	-0.01312	-240.0	135.0	0.00281	-239.4	130.0	-0.03458	239.4	-
4	0.00350	-0.01229	-240.0	135.0	0.00285	-239.4	130.0	-0.03270	239.4	-
5	0.00350	-0.00992	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02726	-239.4	-
6	0.00350	-0.01000	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02745	-239.4	-
7	0.00350	-0.00936	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02598	239.4	-
8	0.00350	-0.00938	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02603	239.4	-
9	0.00350	-0.00433	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01461	-245.0	-
10	0.00350	-0.00495	250.0	125.0	0.00331	245.0	123.6	-0.01602	-245.0	-
11	0.00350	-0.00446	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01489	245.0	-
12	0.00350	-0.00527	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01677	245.0	-
13	0.00350	-0.00504	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01624	-245.0	-
14	0.00350	-0.00406	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01398	-245.0	-
15	0.00350	-0.00469	-250.0	-125.0	0.00332	-245.0	-123.6	-0.01542	245.0	-
16	0.00350	-0.00380	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01339	245.0	-
17	0.00350	-0.00815	240.0	135.0	0.00305	239.4	130.0	-0.02322	-239.4	-
18	0.00350	-0.00332	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01228	-245.0	-

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 66 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

19	0.00350	-0.00849	-240.0	135.0	0.00303	-239.4	130.0	-0.02402	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00341	-250.0	125.0	0.00336	-245.0	123.6	-0.01247	245.0	-
123.6										
21	0.00350	-0.00346	250.0	-125.0	0.00336	245.0	-123.6	-0.01259	-245.0	
123.6										
22	0.00350	-0.00728	240.0	-135.0	0.00308	239.4	-130.0	-0.02124	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00333	-250.0	-125.0	0.00336	-239.4	-130.0	-0.01229	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00699	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02057	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004177	0.000129615	-0.015000378		
2	0.000004387	0.000122602	-0.014104153		
3	-0.000003718	0.000136982	-0.015885016		
4	-0.000003965	0.000129441	-0.014926129		
5	0.000003856	-0.000109095	-0.012153250		
6	0.000003596	-0.000110277	-0.012250376		
7	-0.000004251	-0.000103572	-0.011502370		
8	-0.000004044	-0.000104116	-0.011526285		
9	0.0000030306	0.000012507	-0.005640029		
10	0.0000034275	0.000010283	-0.006354281		
11	-0.0000031155	0.000011958	-0.005783394		
12	-0.0000036256	0.000009352	-0.006733064		
13	0.0000035101	-0.000009511	-0.006464067		
14	0.0000029288	-0.000011983	-0.005319985		
15	-0.0000033034	-0.000010348	-0.006052029		
16	-0.0000027690	-0.000012795	-0.005021696		
17	0.000006508	0.000089075	-0.010087110		
18	0.000022702	0.000018283	-0.004460984		
19	-0.000006211	0.000092596	-0.010490990		
20	-0.000023791	0.000016866	-0.004555937		
21	0.000023885	-0.000017181	-0.004619011		
22	0.000006114	-0.000082307	-0.009078684		
23	-0.000022096	-0.000019532	-0.004465614		
24	-0.000006369	-0.000079300	-0.008734073		

NOME SEZIONE: P4

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 67 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 68 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 69 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 70 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	740756	2668793	876293	10	0
2	776604	2446740	868018	10	0
3	743636	2644028	-744140	10	0
4	779483	2421975	-752416	10	0
5	1039415	-2428368	752360	10	0
6	1075263	-2650420	744085	10	0
7	1042295	-2453133	-868074	10	0
8	1078142	-2675186	-876349	10	0
9	841927	940280	2723423	10	0
10	877775	718227	2715148	10	0
11	851526	857728	-2678023	10	0
12	887373	635676	-2686298	10	0
13	931525	-642068	2686243	10	0
14	967373	-864121	2677968	10	0
15	941123	-724620	-2715203	10	0
16	976971	-946673	-2723479	10	0
17	803465	1170448	842571	10	0
18	922957	430273	814987	10	0
19	806344	1145683	-777863	10	0
20	925836	405507	-805447	10	0
21	893062	-411900	805391	10	0
22	1012554	-1152075	777807	10	0
23	895942	-436666	-815043	10	0
24	1015434	-1176841	-842627	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 72 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

130.0	6	0.00350	-0.00993	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02728	-239.4
130.0	7	0.00350	-0.00939	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02605	239.4
130.0	8	0.00350	-0.00944	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02618	239.4
130.0	9	0.00350	-0.00432	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01459	-245.0
123.6	10	0.00350	-0.00488	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01586	-245.0
123.6	11	0.00350	-0.00443	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01484	245.0
123.6	12	0.00350	-0.00508	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01633	245.0
123.6	13	0.00350	-0.00495	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01603	-245.0
123.6	14	0.00350	-0.00404	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01392	-245.0
123.6	15	0.00350	-0.00463	-250.0	-125.0	0.00332	-245.0	-123.6	-0.01530	245.0
123.6	16	0.00350	-0.00380	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01337	245.0
130.0	17	0.00350	-0.00807	240.0	135.0	0.00305	239.4	130.0	-0.02304	-239.4
130.0	18	0.00350	-0.00318	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.01196	-239.4
130.0	19	0.00350	-0.00837	-240.0	135.0	0.00304	-239.4	130.0	-0.02374	239.4
130.0	20	0.00350	-0.00321	-250.0	125.0	0.00338	-239.4	130.0	-0.01204	239.4
130.0	21	0.00350	-0.00329	240.0	-135.0	0.00338	239.4	-130.0	-0.01223	-239.4
130.0	22	0.00350	-0.00717	240.0	-135.0	0.00309	239.4	-130.0	-0.02099	-239.4
130.0	23	0.00350	-0.00324	-240.0	-135.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.01209	239.4
130.0	24	0.00350	-0.00691	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02039	239.4

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004088	0.000130448	-0.015091586		
2	0.000004244	0.000124346	-0.014305329		
3	-0.000003700	0.000136688	-0.015840976		
4	-0.000003897	0.000129864	-0.014966841		
5	0.000003858	-0.000109013	-0.012142739		
6	0.000003636	-0.000109574	-0.012165144		
7	-0.000004227	-0.000103866	-0.011536334		
8	-0.000003983	-0.000104789	-0.011602407		
9	0.0000030265	0.000012488	-0.005627419		
10	0.0000033894	0.000010406	-0.006274341		
11	-0.0000031031	0.000011995	-0.005757097		
12	-0.0000035146	0.000009789	-0.006510119		
13	0.0000034577	-0.000009714	-0.006358587		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 73 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

14	0.000029165	-0.000012011	-0.005292522
15	-0.000032723	-0.000010478	-0.005990431
16	-0.000027666	-0.000012779	-0.005013768
17	0.000006560	0.000088284	-0.009992663
18	0.000019956	0.000022227	-0.004290220
19	-0.000006296	0.000091420	-0.010352826
20	-0.000020948	0.000020747	-0.004330438
21	0.000021114	-0.000021178	-0.004426363
22	0.000006182	-0.000081214	-0.008947686
23	-0.000019418	-0.000023708	-0.004360834
24	-0.000006409	-0.000078545	-0.008641777

NOME SEZIONE: P5

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 74 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 75 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 76 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	752432	2756967	902534	10	0
2	789614	2545930	894903	10	0
3	755165	2732563	-774022	10	0
4	792347	2521527	-781653	10	0
5	1033027	-2527919	781598	10	0
6	1070210	-2738956	773967	10	0
7	1035760	-2552323	-894959	10	0
8	1072943	-2763359	-902590	10	0
9	847451	962327	2816189	10	0
10	884634	751291	2808558	10	0
11	856562	880982	-2772333	10	0
12	893745	669946	-2779963	10	0
13	931630	-676338	2779908	10	0
14	968812	-887375	2772277	10	0
15	940741	-757684	-2808613	10	0
16	977923	-968720	-2816244	10	0
17	807260	1180066	869109	10	0
18	931202	476611	843673	10	0
19	809994	1155662	-807447	10	0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 77 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

20	933935	452207	-832884	10	0
21	891439	-458600	832828	10	0
22	1015381	-1162055	807392	10	0
23	894172	-483004	-843728	10	0
24	1018114	-1186458	-869165	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	752432	2756967	902534	752442	1882099	621147	0.683
2	N	789614	2545930	894903	789615	1924068	683817	0.757
3	N	755165	2732563	-774022	755186	1889040	-526325	0.690
4	N	792347	2521527	-781653	792329	1930763	-599340	0.766
5	N	1033027	-2527919	781598	1033037	-2211661	676250	0.874
6	N	1070210	-2738956	773967	1070207	-2257142	627469	0.823
7	N	1035760	-2552323	-894959	1035764	-2209901	-775512	0.866
8	N	1072943	-2763359	-902590	1072936	-2255641	-724776	0.815
9	S	847451	962327	2816189	847442	1100128	3246568	1.152
10	S	884634	751291	2808558	884624	896456	3387673	1.205
11	S	856562	880982	-2772333	856572	1055536	-3280462	1.185
12	S	893745	669946	-2779963	893748	830919	-3424571	1.232
13	S	931630	-676338	2779908	931615	-837441	3497993	1.257
14	S	968812	-887375	2772277	968800	-1117409	3480043	1.256
15	S	940741	-757684	-2808613	940756	-956753	-3479864	1.241
16	S	977923	-968720	-2816244	977932	-1208597	-3462028	1.231
17	S	807260	1180066	869109	807269	1899631	1402222	1.611
18	S	931202	476611	843673	931188	1712354	3008480	3.572
19	S	809994	1155662	-807447	810021	1907727	-1342273	1.655
20	S	933935	452207	-832884	933907	1664105	-3082875	3.697
21	S	891439	-458600	832828	891436	-1652964	2988559	3.592
22	S	1015381	-1162055	807392	1015376	-2135897	1494960	1.842
23	S	894172	-483004	-843728	894181	-1682437	-2953275	3.496
24	S	1018114	-1186458	-869165	1018121	-2131779	-1574894	1.802



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	80 di 169

Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 81 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 82 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N

Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 83 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	755754	2832458	911070	10	0
2	793401	2623160	903947	10	0
3	758460	2806862	-785850	10	0
4	796107	2597564	-792973	10	0
5	1029268	-2603957	792917	10	0
6	1066915	-2813255	785794	10	0
7	1031974	-2629553	-904002	10	0
8	1069621	-2838851	-911125	10	0
9	848327	986174	2849456	10	0
10	885974	776876	2842333	10	0
11	857346	900856	-2806943	10	0
12	894993	691558	-2814066	10	0
13	930381	-697950	2814010	10	0
14	968028	-907248	2806887	10	0
15	939401	-783269	-2842389	10	0
16	977048	-992567	-2849512	10	0
17	807562	1200494	878027	10	0
18	933052	502834	854283	10	0
19	810268	1174898	-818893	10	0
20	935758	477238	-842637	10	0
21	889617	-483631	842581	10	0
22	1015106	-1181291	818837	10	0
23	892322	-509226	-854339	10	0
24	1017812	-1206887	-878082	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N. Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	755754	2832458	911070	755744	1886251	616277	0.667
2	N	793401	2623160	903947	793385	1929530	659929	0.735
3	N	758460	2806862	-785850	758477	1892502	-538878	0.675
4	N	796107	2597564	-792973	796089	1935748	-586640	0.745
5	N	1029268	-2603957	792917	1029283	-2207895	663806	0.847
6	N	1066915	-2813255	785794	1066911	-2253267	628560	0.801
7	N	1031974	-2629553	-904002	1031972	-2206150	-762834	0.839
8	N	1069621	-2838851	-911125	1069643	-2252090	-719646	0.793
9	S	848327	986174	2849456	848314	1108375	3245262	1.137
10	S	885974	776876	2842333	886002	910734	3386085	1.190
11	S	857346	900856	-2806943	857332	1062119	-3279662	1.169
12	S	894993	691558	-2814066	894980	843151	-3423563	1.217
13	S	930381	-697950	2814010	930372	-849640	3492051	1.240
14	S	968028	-907248	2806887	968017	-1123792	3476100	1.238
15	S	939401	-783269	-2842389	939399	-970315	-3472884	1.223
16	S	977048	-992567	-2849512	977027	-1216195	-3457094	1.215
17	S	807562	1200494	878027	807579	1901015	1390018	1.583
18	S	933052	502834	854283	933058	1742923	2963765	3.468
19	S	810268	1174898	-818893	810264	1909364	-1325268	1.623
20	S	935758	477238	-842637	935764	1716788	-3014693	3.582
21	S	889617	-483631	842581	889609	-1679089	2945174	3.490
22	S	1015106	-1181291	818837	1015124	-2137149	1477831	1.808
23	S	892322	-509226	-854339	892313	-1726571	-2870532	3.368
24	S	1017812	-1206887	-878082	1017807	-2132499	-1563118	1.772

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7	Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max	Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max	Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01231	240.0	135.0	0.00285	239.4	130.0	-0.03273	-239.4	-
2	0.00350	-0.01170	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03134	-239.4	-
3	0.00350	-0.01288	-240.0	135.0	0.00282	-239.4	130.0	-0.03405	239.4	-
4	0.00350	-0.01220	-240.0	135.0	0.00285	-239.4	130.0	-0.03248	239.4	-
5	0.00350	-0.01008	240.0	-135.0	0.00294	239.4	-130.0	-0.02764	-239.4	-
6	0.00350	-0.01005	240.0	-135.0	0.00294	239.4	-130.0	-0.02755	-239.4	-
7	0.00350	-0.00959	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02652	239.4	-
8	0.00350	-0.00960	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02652	239.4	-
9	0.00350	-0.00430	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01454	-245.0	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 85 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

10	0.00350	-0.00479	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01567	-245.0	-
123.6										
11	0.00350	-0.00442	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01480	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00499	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01611	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00488	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01587	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00403	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01391	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00450	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01500	245.0	
123.6										
16	0.00350	-0.00379	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01336	245.0	
123.6										
17	0.00350	-0.00797	240.0	135.0	0.00306	239.4	130.0	-0.02283	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00321	240.0	135.0	0.00335	239.4	130.0	-0.01201	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00821	-240.0	135.0	0.00305	-239.4	130.0	-0.02337	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00316	-240.0	135.0	0.00336	-239.4	130.0	-0.01189	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00328	240.0	-135.0	0.00335	239.4	-130.0	-0.01218	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00704	240.0	-135.0	0.00310	239.4	-130.0	-0.02069	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00338	-240.0	-135.0	0.00334	-239.4	-130.0	-0.01240	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00679	-240.0	-135.0	0.00311	-239.4	-130.0	-0.02011	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004064	0.000129370	-0.014940435		
2	0.000004173	0.000123931	-0.014232095		
3	-0.000003719	0.000134970	-0.015613505		
4	-0.000003863	0.000128792	-0.014814155		
5	0.000003786	-0.000110664	-0.012348353		
6	0.000003594	-0.000110674	-0.012303685		
7	-0.000004134	-0.000105796	-0.011774584		
8	-0.000003920	-0.000106198	-0.011777524		
9	0.0000030179	0.000012479	-0.005604657		
10	0.0000033420	0.000010561	-0.006175131		
11	-0.0000030952	0.000011986	-0.005736286		
12	-0.0000034618	0.000009964	-0.006399970		
13	0.0000034152	-0.000009909	-0.006276661		
14	0.0000029142	-0.000012018	-0.005287705		
15	-0.0000031927	-0.000010857	-0.005838946		
16	-0.0000027644	-0.000012791	-0.005009990		
17	0.000006616	0.0000087382	-0.009884545		
18	0.000016615	0.000028468	-0.004330661		
19	-0.000006404	0.0000089807	-0.010161021		
20	-0.000017482	0.000026438	-0.004264792		
21	0.000017717	-0.000027131	-0.004414775		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	86 di 169

22	0.000006283	-0.000079928	-0.008798192
23	-0.000016156	-0.000030769	-0.004531289
24	-0.000006517	-0.000077299	-0.008499351

NOME SEZIONE: P7

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm : 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk : 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk : 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd : 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd : 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 87 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto

Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 88 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 89 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	768105	2791617	945915	10	0
2	806842	2598672	939150	10	0
3	770760	2770539	-821381	10	0
4	809498	2577594	-828145	10	0
5	1025591	-2583986	828090	10	0
6	1064328	-2776932	821326	10	0
7	1028247	-2605064	-939205	10	0
8	1066984	-2798010	-945970	10	0
9	855127	961347	2966522	10	0
10	893864	768402	2959757	10	0
11	863979	891087	-2924464	10	0
12	902716	698141	-2931229	10	0
13	932373	-704534	2931174	10	0
14	971110	-897479	2924409	10	0
15	941224	-774794	-2959812	10	0
16	979962	-967740	-2966576	10	0
17	813031	1161859	912569	10	0
18	942156	518707	890020	10	0
19	815687	1140781	-854727	10	0
20	944811	497629	-877276	10	0
21	890277	-504022	877221	10	0
22	1019402	-1147174	854672	10	0
23	892933	-525100	-890074	10	0
24	1022057	-1168252	-912624	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 90 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	768105	2791617	945915	768112	1900051	642840	0.681
2	N	806842	2598672	939150	806859	1943445	710546	0.749
3	N	770760	2770539	-821381	770737	1905937	-573707	0.689
4	N	809498	2577594	-828145	809512	1949985	-631637	0.757
5	N	1025591	-2583986	828090	1025595	-2201424	709621	0.852
6	N	1064328	-2776932	821326	1064311	-2248038	676057	0.811
7	N	1028247	-2605064	-939205	1028245	-2200394	-790803	0.844
8	N	1066984	-2798010	-945970	1067010	-2247045	-759606	0.803
9	S	855127	961347	2966522	855108	1067331	3273662	1.104
10	S	893864	768402	2959757	893840	877536	3411581	1.152
11	S	863979	891087	-2924464	864006	1006172	-3312024	1.132
12	S	902716	698141	-2931229	902725	823934	-3444299	1.175
13	S	932373	-704534	2931174	932352	-829859	3501611	1.194
14	S	971110	-897479	2924409	971094	-1090215	3494457	1.197
15	S	941224	-774794	-2959812	941244	-911845	-3494744	1.180
16	S	979962	-967740	-2966576	979989	-1132202	-3496162	1.178
17	S	813031	1161859	912569	813050	1898737	1492966	1.635
18	S	942156	518707	890020	942144	1748928	2979697	3.354
19	S	815687	1140781	-854727	815659	1906887	-1433657	1.674
20	S	944811	497629	-877276	944809	1725078	-3026672	3.454
21	S	890277	-504022	877221	890272	-1679886	2945780	3.352
22	S	1019402	-1147174	854672	1019394	-2132273	1585651	1.857
23	S	892933	-525100	-890074	892941	-1706544	-2910015	3.264
24	S	1022057	-1168252	-912624	1022051	-2127562	-1664794	1.822

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 91 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01200	240.0	135.0	0.00286	239.4	130.0	-0.03204	-239.4	-
130.0										
2	0.00350	-0.01126	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03033	-239.4	-
130.0										
3	0.00350	-0.01250	-240.0	135.0	0.00284	-239.4	130.0	-0.03317	239.4	-
130.0										
4	0.00350	-0.01177	-240.0	135.0	0.00287	-239.4	130.0	-0.03150	239.4	-
130.0										
5	0.00350	-0.00988	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02717	-239.4	
130.0										
6	0.00350	-0.00983	240.0	-135.0	0.00296	239.4	-130.0	-0.02706	-239.4	
130.0										
7	0.00350	-0.00948	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02626	239.4	
130.0										
8	0.00350	-0.00942	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02613	239.4	
130.0										
9	0.00350	-0.00440	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01477	-245.0	-
123.6										
10	0.00350	-0.00488	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01586	-245.0	-
123.6										
11	0.00350	-0.00456	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01513	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00503	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01621	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00494	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01600	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00411	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01410	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00467	-250.0	-125.0	0.00332	-245.0	-123.6	-0.01539	245.0	
123.6										
16	0.00350	-0.00399	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01382	245.0	
123.6										
17	0.00350	-0.00758	240.0	135.0	0.00308	239.4	130.0	-0.02192	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00318	240.0	135.0	0.00335	239.4	130.0	-0.01194	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00778	-240.0	135.0	0.00307	-239.4	130.0	-0.02239	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00313	-240.0	135.0	0.00336	-239.4	130.0	-0.01183	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00328	240.0	-135.0	0.00335	239.4	-130.0	-0.01218	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00671	240.0	-135.0	0.00311	239.4	-130.0	-0.01995	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00332	-240.0	-135.0	0.00335	-239.4	-130.0	-0.01226	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00649	-240.0	-135.0	0.00312	-239.4	-130.0	-0.01943	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 92 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004153	0.000126593	-0.014586652		
2	0.000004352	0.000119794	-0.013716732		
3	-0.000003848	0.000131399	-0.015162397		
4	-0.000004032	0.000124793	-0.014314583		
5	0.000003961	-0.000108568	-0.012107410		
6	0.000003774	-0.000108485	-0.012051171		
7	-0.000004235	-0.000104635	-0.011642116		
8	-0.000004061	-0.000104465	-0.011577419		
9	0.000030856	0.000012049	-0.005720124		
10	0.000033961	0.000010256	-0.006272331		
11	-0.000031891	0.000011455	-0.005904621		
12	-0.000034912	0.000009778	-0.006450408		
13	0.000034502	-0.000009740	-0.006343093		
14	0.000029664	-0.000011721	-0.005381122		
15	-0.000032944	-0.000010376	-0.006032891		
16	-0.000028948	-0.000012031	-0.005240866		
17	0.000006929	0.0000083401	-0.009422090		
18	0.000016624	0.000028203	-0.004297217		
19	-0.000006729	0.0000085541	-0.009663063		
20	-0.000017408	0.000026364	-0.004237011		
21	0.000017705	-0.000027139	-0.004412982		
22	0.000006574	-0.000076588	-0.008417230		
23	-0.000016867	-0.000028967	-0.004458591		
24	-0.000006795	-0.000074226	-0.008151267		

NOME SEZIONE: P8

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 86.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	93 di 169

Resist. caratt. rottura ftk:	3750.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3130.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3130.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	200000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	2504.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 94 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 95 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
---------	---	----	----	----	----

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 96 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

1	753681	2792816	799566	10	0
2	790964	2570934	793424	10	0
3	756176	2771943	-702610	10	0
4	793459	2550061	-708753	10	0
5	1020603	-2558400	708836	10	0
6	1057885	-2780282	702694	10	0
7	1023098	-2579273	-793340	10	0
8	1060381	-2801155	-799483	10	0
9	844193	970842	2520350	10	0
10	881475	748960	2514208	10	0
11	852510	901266	-2486905	10	0
12	889793	679384	-2493048	10	0
13	924269	-687723	2493131	10	0
14	961552	-909605	2486989	10	0
15	932587	-757299	-2514124	10	0
16	969869	-979181	-2520267	10	0
17	803608	1205353	774977	10	0
18	927882	465746	754502	10	0
19	806103	1184480	-727200	10	0
20	930378	444873	-747674	10	0
21	883684	-453212	747758	10	0
22	1007959	-1192819	727283	10	0
23	886179	-474085	-754419	10	0
24	1010454	-1213692	-774893	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	753681	2792816	799566	753676	1886943	533882	0.675
2	N	790964	2570934	793424	790974	1929157	599061	0.751
3	N	756176	2771943	-702610	756193	1891634	-485828	0.683
4	N	793459	2550061	-708753	793466	1934481	-537618	0.759
5	N	1020603	-2558400	708836	1020598	-2200411	600819	0.859
6	N	1057885	-2780282	702694	1057874	-2245350	563355	0.807

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 98 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

14	0.00350	-0.00376	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01328	-245.0
123.6									
15	0.00350	-0.00436	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01466	245.0
123.6									
16	0.00350	-0.00358	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01287	245.0
123.6									
17	0.00350	-0.00857	240.0	135.0	0.00303	239.4	130.0	-0.02420	-239.4
130.0									
18	0.00350	-0.00335	240.0	135.0	0.00333	239.4	130.0	-0.01232	-239.4
130.0									
19	0.00350	-0.00881	-240.0	135.0	0.00302	-239.4	130.0	-0.02474	239.4
130.0									
20	0.00350	-0.00322	-240.0	135.0	0.00335	-239.4	130.0	-0.01204	239.4
130.0									
21	0.00350	-0.00342	240.0	-135.0	0.00333	239.4	-130.0	-0.01248	-239.4
130.0									
22	0.00350	-0.00761	240.0	-135.0	0.00307	239.4	-130.0	-0.02200	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00353	-240.0	-135.0	0.00332	-239.4	-130.0	-0.01272	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00742	-240.0	-135.0	0.00308	-239.4	-130.0	-0.02155	239.4
130.0									

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003701	0.000135703	-0.015708106		
2	0.000003924	0.000128250	-0.014755617		
3	-0.000003471	0.000139409	-0.016153325		
4	-0.000003645	0.000132548	-0.015268770		
5	0.000003550	-0.000114545	-0.012815616		
6	0.000003342	-0.000114726	-0.012790183		
7	-0.000003823	-0.000110598	-0.012348209		
8	-0.000003613	-0.000110853	-0.012332233		
9	0.000027855	0.000014005	-0.005214447		
10	0.000031988	0.000011265	-0.005905102		
11	-0.000028975	0.000013156	-0.005388384		
12	-0.000033426	0.000010535	-0.006173322		
13	0.000032490	-0.000010703	-0.005960401		
14	0.000027292	-0.000013143	-0.004965856		
15	-0.000030986	-0.000011363	-0.005666849		
16	-0.000026110	-0.000013873	-0.004761541		
17	0.000006155	0.000093403	-0.010586768		
18	0.000015353	0.000031917	-0.004493576		
19	-0.000005962	0.000095763	-0.010858988		
20	-0.000016556	0.000028681	-0.004345405		
21	0.000016088	-0.000031196	-0.004572673		
22	0.000005813	-0.000085718	-0.009467064		
23	-0.000015131	-0.000033819	-0.004696974		
24	-0.000005972	-0.000083728	-0.009236480		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 99 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm : 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk : 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk : 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd : 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd : 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 100 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto

Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 101 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 102 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertza con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertza con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inertza y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inertza x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	816439	3584012	1104333	10	0
2	855690	3462226	1099482	10	0
3	818532	3527671	-906938	10	0
4	857783	3405885	-911788	10	0
5	1019400	-3412883	896728	10	0
6	1058650	-3534669	891878	10	0
7	1021493	-3469224	-1114542	10	0
8	1060744	-3591010	-1119393	10	0
9	885033	1227430	3378154	10	0
10	924284	1105645	3373304	10	0
11	892011	1039626	-3326082	10	0
12	931261	917840	-3330932	10	0
13	945921	-924838	3315873	10	0
14	985172	-1046624	3311022	10	0
15	952899	-1112643	-3388363	10	0
16	992150	-1234428	-3393214	10	0
17	841683	1303782	1037330	10	0
18	972518	897830	1021162	10	0
19	843776	1247440	-973941	10	0
20	974612	841489	-990108	10	0
21	902571	-848487	975049	10	0
22	1033406	-1254438	958881	10	0
23	904664	-904828	-1036222	10	0
24	1035500	-1310780	-1052390	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inertza con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inertza con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 103 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1 0 0 85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	816439	3584012	1104333	816415	1959412	602247	0.547
2	N	855690	3462226	1099482	855699	2004707	637068	0.579
3	N	818532	3527671	-906938	818513	1965602	-502738	0.557
4	N	857783	3405885	-911788	857800	2011308	-529694	0.590
5	N	1019400	-3412883	896728	1019404	-2199850	579040	0.645
6	N	1058650	-3534669	891878	1058620	-2246528	555192	0.635
7	N	1021493	-3469224	-1114542	1021511	-2197092	-699826	0.633
8	N	1060744	-3591010	-1119393	1060745	-2242844	-698674	0.625
9	N	885033	1227430	3378154	885056	1184363	3288765	0.973
10	S	924284	1105645	3373304	924300	1127336	3388850	1.006
11	S	892011	1039626	-3326082	892003	1049139	-3352943	1.008
12	S	931261	917840	-3330932	931251	969786	-3456971	1.039
13	S	945921	-924838	3315873	945908	-977882	3483473	1.051
14	S	985172	-1046624	3311022	985177	-1110963	3514497	1.061
15	S	952899	-1112643	-3388363	952914	-1133162	-3442699	1.016
16	S	992150	-1234428	-3393214	992149	-1246086	-3474253	1.022
17	S	841683	1303782	1037330	841669	1928796	1535635	1.480
18	S	972518	897830	1021162	972537	1995579	2261587	2.218
19	S	843776	1247440	-973941	843761	1933339	-1512162	1.551
20	S	974612	841489	-990108	974628	1983302	-2350532	2.367
21	S	902571	-848487	975049	902577	-1919308	2212702	2.266
22	S	1033406	-1254438	958881	1033425	-2144711	1624782	1.704
23	S	904664	-904828	-1036222	904660	-1923038	-2205278	2.127
24	S	1035500	-1310780	-1052390	1035498	-2138070	-1714956	1.631

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb. ec max ec 3/7 Xc max Yc max ef min Xf min Yf min ef max Xf max Yf max



Nuova linea Ferrandina – Matera La Martella per il collegamento di Matera con la rete ferroviaria nazionale
PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 104 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

130.0	1	0.00350	-0.01192	240.0	135.0	0.00287	239.4	130.0	-0.03185	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.01139	240.0	135.0	0.00289	239.4	130.0	-0.03063	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01265	-240.0	135.0	0.00283	-239.4	130.0	-0.03351	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01212	-240.0	135.0	0.00285	-239.4	130.0	-0.03231	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01062	240.0	-135.0	0.00292	239.4	-130.0	-0.02887	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01051	240.0	-135.0	0.00292	239.4	-130.0	-0.02860	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.00995	-240.0	-135.0	0.00295	-239.4	-130.0	-0.02734	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.00974	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02684	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00403	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01392	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00411	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01409	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00438	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01472	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00452	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01505	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00447	250.0	-125.0	0.00333	245.0	-123.6	-0.01491	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00403	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01391	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00404	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01393	245.0	-
123.6	16	0.00350	-0.00370	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01314	245.0	-
130.0	17	0.00350	-0.00735	240.0	135.0	0.00309	239.4	130.0	-0.02140	-239.4	-
130.0	18	0.00350	-0.00494	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01590	-239.4	-
130.0	19	0.00350	-0.00742	-240.0	135.0	0.00309	-239.4	130.0	-0.02156	239.4	-
130.0	20	0.00350	-0.00470	-240.0	135.0	0.00323	-239.4	130.0	-0.01535	239.4	-
130.0	21	0.00350	-0.00513	240.0	-135.0	0.00321	239.4	-130.0	-0.01634	-239.4	-
130.0	22	0.00350	-0.00657	240.0	-135.0	0.00312	239.4	-130.0	-0.01962	-239.4	-
130.0	23	0.00350	-0.00515	-240.0	-135.0	0.00320	-239.4	-130.0	-0.01639	239.4	-
130.0	24	0.00350	-0.00632	-240.0	-135.0	0.00313	-239.4	-130.0	-0.01904	239.4	-

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003888	0.000126370	-0.014493184		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 105 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

2	0.000003967	0.000121626	-0.013871612
3	-0.000003448	0.000133414	-0.015338360
4	-0.000003502	0.000128796	-0.014727904
5	0.000003468	-0.000115888	-0.012977165
6	0.000003309	-0.000115159	-0.012840728
7	-0.000003930	-0.000109260	-0.012193392
8	-0.000003859	-0.000107519	-0.011941083
9	0.000028642	0.000013034	-0.005289832
10	0.000029372	0.000012255	-0.005374757
11	-0.000030933	0.000011709	-0.005696868
12	-0.000032003	0.000010883	-0.005861051
13	0.000031726	-0.000010899	-0.005793783
14	0.000029231	-0.000011835	-0.005287011
15	-0.000029110	-0.000012165	-0.005298175
16	-0.000027092	-0.000012990	-0.004896849
17	0.000006970	0.000081336	-0.009153118
18	0.000009249	0.000056463	-0.006342216
19	-0.000006886	0.000082119	-0.009238756
20	-0.000009704	0.000053590	-0.006063471
21	0.000009471	-0.000057746	-0.006568782
22	0.000006647	-0.000075215	-0.008249474
23	-0.000009413	-0.000058012	-0.006590646
24	-0.000006901	-0.000072579	-0.007954388

NOME SEZIONE: P11

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	106 di 169

Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø, mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 107 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 108 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST. LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	878399	3932816	1756722	10	0
2	920244	3849096	1747669	10	0
3	879575	3842560	-1322370	10	0
4	921421	3758840	-1331422	10	0
5	997855	-3765833	1315797	10	0
6	1039701	-3849553	1306745	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 109 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

7	999032	-3856090	-1763294	10	0
8	1040878	-3939809	-1772347	10	0
9	918835	1370187	5194671	10	0
10	960681	1286468	5185619	10	0
11	922758	1069334	-5068967	10	0
12	964604	985614	-5078019	10	0
13	954673	-992608	5062394	10	0
14	996518	-1076327	5053342	10	0
15	958595	-1293461	-5201244	10	0
16	1000441	-1377181	-5210296	10	0
17	871388	1362562	1612959	10	0
18	1010875	1083496	1582785	10	0
19	872565	1272305	-1466132	10	0
20	1012051	993240	-1496306	10	0
21	907225	-1000233	1480681	10	0
22	1046712	-1279299	1450508	10	0
23	908402	-1090489	-1598410	10	0
24	1047888	-1369555	-1628584	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	878399	3932816	1756722	878399	2019244	892877	0.513
2	N	920244	3849096	1747669	920245	2065630	941794	0.537
3	N	879575	3842560	-1322370	879559	2030378	-697220	0.528
4	N	921421	3758840	-1331422	921432	2078506	-727236	0.552
5	N	997855	-3765833	1315797	997857	-2166345	764720	0.576
6	N	1039701	-3849553	1306745	1039717	-2215364	759089	0.576
7	N	999032	-3856090	-1763294	999019	-2154255	-997194	0.560
8	N	1040878	-3939809	-1772347	1040903	-2202760	-999717	0.560
9	N	918835	1370187	5194671	918808	914946	3449727	0.664
10	N	960681	1286468	5185619	960665	877579	3543577	0.683
11	N	922758	1069334	-5068967	922767	752387	-3503231	0.692
12	N	964604	985614	-5078019	964613	706271	-3597797	0.709



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 111 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

17	0.00350	-0.00508	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01623	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00353	240.0	135.0	0.00330	239.4	130.0	-0.01270	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00527	-240.0	135.0	0.00320	-239.4	130.0	-0.01667	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00339	-240.0	135.0	0.00331	-239.4	130.0	-0.01239	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00377	240.0	-135.0	0.00330	239.4	-130.0	-0.01326	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00462	240.0	-135.0	0.00323	239.4	-130.0	-0.01518	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00388	-240.0	-135.0	0.00329	-239.4	-130.0	-0.01350	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00444	-240.0	-135.0	0.00324	-239.4	-130.0	-0.01477	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004864	0.000106116	-0.011993054		
2	0.000004935	0.000102206	-0.011482098		
3	-0.000004162	0.000116574	-0.013236457		
4	-0.000004203	0.000112622	-0.012712728		
5	0.000004198	-0.000107127	-0.011969680		
6	0.000004108	-0.000105645	-0.011747904		
7	-0.000004947	-0.000097077	-0.010792581		
8	-0.000004869	-0.000095580	-0.010571815		
9	0.000033063	0.000010481	-0.006075774		
10	0.000033370	0.000010040	-0.006097581		
11	-0.000036131	0.000009117	-0.006672420		
12	-0.000036635	0.000008616	-0.006735762		
13	0.000036621	-0.000008686	-0.006741062		
14	0.000035262	-0.000008971	-0.006436875		
15	-0.000033368	-0.000010060	-0.006099653		
16	-0.000031838	-0.000010456	-0.005766412		
17	0.000009854	0.000056619	-0.006508600		
18	0.000012737	0.000038107	-0.004701259		
19	-0.000009462	0.000059003	-0.006736366		
20	-0.000013339	0.000035821	-0.004537126		
21	0.000013339	-0.000039105	-0.004980511		
22	0.000009259	-0.000053734	-0.005976132		
23	-0.000012851	-0.000040892	-0.005104696		
24	-0.000009615	-0.000051562	-0.005768483		

NOME SEZIONE: P12

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	112 di 169

Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
-----------	---------------	----------------



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 113 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 114 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 115 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	864677	3741941	1333778	10	0
2	907462	3630135	1325284	10	0
3	866487	3606197	-911302	10	0
4	909273	3494391	-919796	10	0
5	976005	-3501387	904221	10	0
6	1018790	-3613193	895728	10	0
7	977815	-3637130	-1340859	10	0
8	1020600	-3748937	-1349352	10	0
9	901530	1391744	3802693	10	0
10	944315	1279938	3794200	10	0
11	907564	939265	-3680907	10	0
12	950349	827459	-3689401	10	0
13	934928	-834454	3673826	10	0
14	977714	-946261	3665333	10	0
15	940962	-1286933	-3809774	10	0
16	983748	-1398740	-3818268	10	0
17	853726	1363817	1193342	10	0
18	996343	991129	1165031	10	0
19	855536	1228073	-1051738	10	0
20	998153	855386	-1080049	10	0
21	887124	-862381	1064475	10	0
22	1029741	-1235069	1036164	10	0
23	888935	-998125	-1180605	10	0
24	1031552	-1370813	-1208916	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 116 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm

Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	864677	3741941	1333778	864672	2011780	719463	0.538
2	N	907462	3630135	1325284	907437	2061086	747346	0.567
3	N	866487	3606197	-911302	866467	2022026	-517916	0.561
4	N	909273	3494391	-919796	909245	2071814	-541515	0.593
5	N	976005	-3501387	904221	976010	-2150363	544320	0.613
6	N	1018790	-3613193	895728	1018816	-2200489	545497	0.609
7	N	977815	-3637130	-1340859	977797	-2141791	-785952	0.589
8	N	1020600	-3748937	-1349352	1020571	-2191948	-780537	0.584
9	N	901530	1391744	3802693	901524	1210804	3310528	0.871
10	N	944315	1279938	3794200	944328	1148857	3419998	0.901
11	N	907564	939265	-3680907	907540	867758	-3441328	0.934
12	N	950349	827459	-3689401	950350	788811	-3548174	0.961
13	N	934928	-834454	3673826	934916	-795347	3516165	0.957
14	N	977714	-946261	3665333	977729	-929618	3561363	0.972
15	N	940962	-1286933	-3809774	940960	-1150024	-3412703	0.896
16	N	983748	-1398740	-3818268	983733	-1248702	-3456606	0.904
17	S	853726	1363817	1193342	853729	1928123	1688932	1.414
18	S	996343	991129	1165031	996322	2006954	2364342	2.028
19	S	855536	1228073	-1051738	855538	1933916	-1652616	1.573
20	S	998153	855386	-1080049	998132	1980574	-2514787	2.323
21	S	887124	-862381	1064475	887136	-1878523	2340950	2.191
22	S	1029741	-1235069	1036164	1029734	-2125795	1768564	1.715
23	S	888935	-998125	-1180605	888929	-1896743	-2250350	1.904
24	S	1031552	-1370813	-1208916	1031528	-2115301	-1882768	1.549

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max	
130.0	1	0.00350	-0.01081	240.0	135.0	0.00292	239.4	130.0	-0.02930	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.01037	240.0	135.0	0.00294	239.4	130.0	-0.02830	-239.4	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 117 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

130.0	3	0.00350	-0.01214	-240.0	135.0	0.00285	-239.4	130.0	-0.03234	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01164	-240.0	135.0	0.00287	-239.4	130.0	-0.03119	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01113	240.0	-135.0	0.00290	239.4	-130.0	-0.03003	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01082	240.0	-135.0	0.00291	239.4	-130.0	-0.02933	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.00977	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02692	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.00957	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02647	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00394	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01370	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00401	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01387	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00488	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01587	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00503	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01622	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00504	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01624	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00454	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01507	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00402	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01389	245.0	-
123.6	16	0.00350	-0.00371	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01316	245.0	-
130.0	17	0.00350	-0.00680	240.0	135.0	0.00312	239.4	130.0	-0.02016	-239.4	-
130.0	18	0.00350	-0.00465	240.0	135.0	0.00323	239.4	130.0	-0.01524	-239.4	-
130.0	19	0.00350	-0.00692	-240.0	135.0	0.00311	-239.4	130.0	-0.02042	239.4	-
130.0	20	0.00350	-0.00426	-240.0	135.0	0.00325	-239.4	130.0	-0.01436	239.4	-
130.0	21	0.00350	-0.00477	240.0	-135.0	0.00323	239.4	-130.0	-0.01553	-239.4	-
130.0	22	0.00350	-0.00619	240.0	-135.0	0.00314	239.4	-130.0	-0.01874	-239.4	-
130.0	23	0.00350	-0.00503	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01612	239.4	-
130.0	24	0.00350	-0.00588	-240.0	-135.0	0.00316	-239.4	-130.0	-0.01803	239.4	-

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004276	0.000116049	-0.013192941		
2	0.000004304	0.000112202	-0.012680295		
3	-0.000003437	0.000129038	-0.014744970		
4	-0.000003477	0.000124623	-0.014158727		
5	0.000003390	-0.000120396	-0.013567221		
6	0.000003330	-0.000117852	-0.013209303		
7	-0.000004310	-0.000106980	-0.011976592		

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 118 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

8	-0.000004213	-0.000105467	-0.011749068
9	0.000028108	0.000013205	-0.005177744
10	0.000028892	0.000012348	-0.005266606
11	-0.000034042	0.000010126	-0.006276297
12	-0.000035140	0.000009344	-0.006453089
13	0.000035144	-0.000009448	-0.006466960
14	0.000032301	-0.000010402	-0.005875460
15	-0.000028914	-0.000012372	-0.005275051
16	-0.000027096	-0.000013066	-0.004907221
17	0.000007443	0.000075802	-0.008519726
18	0.000009624	0.000053292	-0.006004199
19	-0.000007309	0.000077030	-0.008653322
20	-0.000010502	0.000048386	-0.005526558
21	0.000010363	-0.000053063	-0.006150552
22	0.000007078	-0.000071128	-0.007801084
23	-0.000009783	-0.000056343	-0.006454151
24	-0.000007430	-0.000067814	-0.007438068

NOME SEZIONE: P13

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 119 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 120 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 121 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	815977	3464001	1067958	10	0
2	858758	3321431	1060760	10	0
3	819301	3258318	-698614	10	0
4	862083	3115748	-705811	10	0
5	998837	-3114358	675528	10	0
6	1041618	-3256929	668330	10	0
7	1002162	-3320041	-1091043	10	0
8	1044943	-3462611	-1098241	10	0
9	876099	1428138	2991607	10	0
10	918880	1285568	2984410	10	0
11	887181	742530	-2896964	10	0
12	929963	599960	-2904161	10	0
13	930957	-598570	2873878	10	0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 122 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

14	973738	-741140	2866681	10	0
15	942040	-1284178	-3014693	10	0
16	984821	-1426748	-3021890	10	0
17	830066	1354507	939004	10	0
18	972671	879273	915013	10	0
19	833391	1148824	-827567	10	0
20	975995	673591	-851558	10	0
21	884924	-672201	821275	10	0
22	1027529	-1147435	797284	10	0
23	888249	-877883	-945296	10	0
24	1030854	-1353117	-969287	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm

Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm

Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	815977	3464001	1067958	815996	1958766	605642	0.566
2	N	858758	3321431	1060760	858739	2007924	645686	0.605
3	N	819301	3258318	-698614	819289	1968929	-429812	0.605
4	N	862083	3115748	-705811	862102	2018792	-463001	0.648
5	N	998837	-3114358	675528	998842	-2179537	475209	0.700
6	N	1041618	-3256929	668330	1041628	-2230475	447656	0.684
7	N	1002162	-3320041	-1091043	1002168	-2174105	-709246	0.654
8	N	1044943	-3462611	-1098241	1044925	-2224400	-699422	0.642
9	S	876099	1428138	2991607	876092	1475879	3121559	1.042
10	S	918880	1285568	2984410	918889	1389398	3261250	1.091
11	S	887181	742530	-2896964	887167	869568	-3400418	1.174
12	S	929963	599960	-2904161	929949	740581	-3520544	1.213
13	S	930957	-598570	2873878	930985	-744519	3521860	1.226
14	S	973738	-741140	2866681	973730	-930401	3553248	1.240
15	S	942040	-1284178	-3014693	942050	-1396833	-3303497	1.095
16	S	984821	-1426748	-3021890	984831	-1555081	-3292429	1.090
17	S	830066	1354507	939004	830072	1932611	1328753	1.423
18	S	972671	879273	915013	972659	2018686	2104592	2.298
19	S	833391	1148824	-827567	833376	1932337	-1379683	1.677



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 124 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

21	0.00350	-0.00484	240.0	-135.0	0.00322	239.4	-130.0	-0.01568	-239.4
130.0									
22	0.00350	-0.00695	240.0	-135.0	0.00310	239.4	-130.0	-0.02049	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00557	-240.0	-135.0	0.00318	-239.4	-130.0	-0.01734	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00685	-240.0	-135.0	0.00311	-239.4	-130.0	-0.02025	239.4
130.0									

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003903	0.000126181	-0.014471070		
2	0.000003994	0.000120939	-0.013785379		
3	-0.000003092	0.000139114	-0.016022514		
4	-0.000003194	0.000133281	-0.015259555		
5	0.000003041	-0.000123502	-0.013902617		
6	0.000002850	-0.000122676	-0.013745303		
7	-0.000004001	-0.000109644	-0.012262169		
8	-0.000003889	-0.000108203	-0.012040741		
9	0.000022993	0.000018632	-0.004577373		
10	0.000024815	0.000015690	-0.004665093		
11	-0.000034192	0.000010210	-0.006324133		
12	-0.000036295	0.000008997	-0.006698368		
13	0.000036187	-0.000009033	-0.006675713		
14	0.000032321	-0.000010421	-0.005882996		
15	-0.000024698	-0.000015477	-0.004608995		
16	-0.000021807	-0.000018233	-0.004230775		
17	0.000006355	0.000089198	-0.010066961		
18	0.000008519	0.000061460	-0.006841662		
19	-0.000006505	0.000087179	-0.009830370		
20	-0.000010594	0.000048667	-0.005612538		
21	0.000010237	-0.000053855	-0.006227360		
22	0.000006308	-0.000079100	-0.008692304		
23	-0.000008832	-0.000062656	-0.007078277		
24	-0.000006387	-0.000078064	-0.008571508		

NOME SEZIONE: P14

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 125 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Resis. compr. ridotta fcd': 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 28600 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 126 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

8 144.00 -85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 127 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	128 di 169

115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	761888	2183588	685719	10	0
2	796971	1981921	678437	10	0
3	767073	2050581	-432077	10	0
4	802156	1848914	-439359	10	0
5	977991	-1859740	408659	10	0
6	1013074	-2061408	401377	10	0
7	983176	-1992747	-709137	10	0
8	1018259	-2194414	-716419	10	0
9	831475	950197	1892844	10	0
10	866558	748530	1885561	10	0
11	848758	506842	-1833143	10	0
12	883841	305175	-1840425	10	0
13	896306	-316001	1809726	10	0
14	931389	-517668	1802443	10	0
15	913588	-759357	-1916261	10	0
16	948672	-961024	-1923543	10	0
17	796594	1030301	597244	10	0
18	913537	358077	572970	10	0
19	801778	897295	-520552	10	0
20	918722	225071	-544826	10	0
21	861425	-235897	514126	10	0
22	978368	-908121	489852	10	0
23	866609	-368904	-603670	10	0
24	983553	-1041128	-627944	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	129 di 169

My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	761888	2183588	685719	761892	1894288	600071	0.868
2	N	796971	1981921	678437	797000	1933584	667251	0.976
3	N	767073	2050581	-432077	767093	1907013	-411404	0.931
4	S	802156	1848914	-439359	802141	1947660	-455641	1.053
5	S	977991	-1859740	408659	977966	-2154847	480733	1.160
6	S	1013074	-2061408	401377	1013082	-2198107	417224	1.065
7	S	983176	-1992747	-709137	983199	-2149665	-755579	1.077
8	N	1018259	-2194414	-716419	1018272	-2192333	-720611	1.000
9	S	831475	950197	1892844	831482	1508110	3003292	1.587
10	S	866558	748530	1885561	866552	1288001	3207129	1.704
11	S	848758	506842	-1833143	848760	916558	-3310086	1.806
12	S	883841	305175	-1840425	883830	564656	-3470663	1.885
13	S	896306	-316001	1809726	896277	-619708	3483593	1.926
14	S	931389	-517668	1802443	931388	-995994	3448950	1.914
15	S	913588	-759357	-1916261	913616	-1305366	-3292941	1.719
16	S	948672	-961024	-1923543	948666	-1602225	-3180039	1.656
17	S	796594	1030301	597244	796614	1909296	1104892	1.852
18	S	913537	358077	572970	913531	1775183	2835773	4.952
19	S	801778	897295	-520552	801806	1915055	-1110978	2.134
20	S	918722	225071	-544826	918727	1351364	-3280942	6.019
21	S	861425	-235897	514126	861447	-1419246	3127208	6.071
22	S	978368	-908121	489852	978373	-2120122	1148144	2.337
23	S	866609	-368904	-603670	866602	-1716103	-2808450	4.652
24	S	983553	-1041128	-627944	983581	-2116426	-1280831	2.035

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01237	240.0	135.0	0.00285	239.4	130.0	-0.03289	-239.4	-130.0
2	0.00350	-0.01161	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03115	-239.4	-130.0
3	0.00350	-0.01392	-240.0	135.0	0.00277	-239.4	130.0	-0.03643	239.4	-130.0
4	0.00350	-0.01317	-240.0	135.0	0.00281	-239.4	130.0	-0.03471	239.4	-130.0
5	0.00350	-0.01154	240.0	-135.0	0.00288	239.4	-130.0	-0.03096	-239.4	130.0
6	0.00350	-0.01170	240.0	-135.0	0.00287	239.4	-130.0	-0.03133	-239.4	130.0



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 130 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

7	0.00350	-0.00988	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02719	239.4
130.0									
8	0.00350	-0.00987	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02714	239.4
130.0									
9	0.00350	-0.00348	250.0	125.0	0.00337	239.4	130.0	-0.01266	-239.4
130.0									
10	0.00350	-0.00381	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01340	-245.0
123.6									
11	0.00350	-0.00486	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01583	245.0
123.6									
12	0.00350	-0.00601	-250.0	125.0	0.00329	-245.0	123.6	-0.01848	245.0
123.6									
13	0.00350	-0.00576	250.0	-125.0	0.00329	245.0	-123.6	-0.01789	-245.0
123.6									
14	0.00350	-0.00445	250.0	-125.0	0.00333	245.0	-123.6	-0.01487	-245.0
123.6									
15	0.00350	-0.00369	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01313	245.0
123.6									
16	0.00350	-0.00315	-250.0	-125.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01191	239.4
130.0									
17	0.00350	-0.00918	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02559	-239.4
130.0									
18	0.00350	-0.00345	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01253	-239.4
130.0									
19	0.00350	-0.00913	-240.0	135.0	0.00300	-239.4	130.0	-0.02547	239.4
130.0									
20	0.00350	-0.00358	-250.0	125.0	0.00335	-245.0	123.6	-0.01287	245.0
123.6									
21	0.00350	-0.00354	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01278	-245.0
123.6									
22	0.00350	-0.00826	240.0	-135.0	0.00304	239.4	-130.0	-0.02348	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00351	-240.0	-135.0	0.00333	-239.4	-130.0	-0.01269	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00777	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02237	239.4
130.0									

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003985	0.000130104	-0.015020576		
2	0.000004197	0.000123156	-0.014133270		
3	-0.000003068	0.000145122	-0.016827703		
4	-0.000003244	0.000138322	-0.015952051		
5	0.000003095	-0.000124450	-0.014043668		
6	0.000002749	-0.000126458	-0.014231488		
7	-0.000004197	-0.000108207	-0.012115148		
8	-0.000004010	-0.000108373	-0.012092776		
9	0.000022083	0.000020979	-0.004643030		
10	0.000026849	0.000014518	-0.005027010		
11	-0.000033650	0.000010743	-0.006255445		
12	-0.000040610	0.000007556	-0.007597050		
13	0.000039182	-0.000008037	-0.007300174		
14	0.000031527	-0.000011102	-0.005769359		
15	-0.000026433	-0.000014272	-0.004892224		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 131 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

16	-0.000020808	-0.000020482	-0.004262403
17	0.000005749	0.000099369	-0.011294596
18	0.000015015	0.000033335	-0.004603794
19	-0.000005755	0.000098911	-0.011234187
20	-0.000025569	0.000014954	-0.004761433
21	0.000024115	-0.000017454	-0.004710462
22	0.000005436	-0.000091972	-0.010220950
23	-0.000015806	-0.000032486	-0.004679024
24	-0.000005807	-0.000087111	-0.009653747

NOME SEZIONE: P15

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 132 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 133 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 134 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	706069	1588982	546316	10	0
2	740027	1454942	543081	10	0
3	714988	1469989	-229757	10	0
4	748947	1335950	-232992	10	0
5	963045	-1341358	207512	10	0
6	997003	-1475397	204277	10	0
7	971964	-1460350	-568561	10	0
8	1005923	-1594390	-571796	10	0
9	785604	728788	1333153	10	0
10	819563	594748	1329918	10	0
11	815336	332146	-1253757	10	0
12	849295	198106	-1256991	10	0
13	862697	-203514	1231512	10	0
14	896656	-337554	1228277	10	0
15	892429	-600156	-1355398	10	0
16	926388	-734196	-1358633	10	0
17	756392	746343	431508	10	0
18	869588	299544	420726	10	0
19	765311	627350	-344565	10	0
20	878507	180551	-355347	10	0



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 135 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

21	833484	-185959	329867	10	0
22	946681	-632758	319085	10	0
23	842404	-304952	-446206	10	0
24	955600	-751751	-456988	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	706069	1588982	546316	706059	1826322	622734	1.148
2	S	740027	1454942	543081	740052	1863889	700500	1.282
3	S	714988	1469989	-229757	714960	1847308	-294490	1.257
4	S	748947	1335950	-232992	748918	1887420	-327355	1.413
5	S	963045	-1341358	207512	963055	-2141772	331929	1.597
6	S	997003	-1475397	204277	997001	-2182148	309479	1.480
7	S	971964	-1460350	-568561	971949	-2132687	-828232	1.460
8	S	1005923	-1594390	-571796	1005914	-2174815	-781599	1.364
9	S	785604	728788	1333153	785596	1560171	2834933	2.130
10	S	819563	594748	1329918	819566	1386659	3060388	2.306
11	S	815336	332146	-1253757	815345	861030	-3259976	2.600
12	S	849295	198106	-1256991	849310	539874	-3406905	2.711
13	S	862697	-203514	1231512	862713	-562100	3429437	2.784
14	S	896656	-337554	1228277	896634	-940266	3398069	2.768
15	S	892429	-600156	-1355398	892407	-1424804	-3187382	2.355
16	S	926388	-734196	-1358633	926359	-1656890	-3072998	2.261
17	S	756392	746343	431508	756371	1863038	1080259	2.498
18	S	869588	299544	420726	869586	1812859	2539426	6.041
19	S	765311	627350	-344565	765327	1876253	-1040546	2.998
20	S	878507	180551	-355347	878505	1558332	-3064317	8.625
21	S	833484	-185959	329867	833479	-1625686	2871182	8.713
22	S	946681	-632758	319085	946672	-2090235	1043413	3.297
23	S	842404	-304952	-446206	842429	-1763383	-2588120	5.795
24	S	955600	-751751	-456988	955616	-2084418	-1273769	2.777

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 136 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01265	240.0	135.0	0.00284	239.4	130.0	-0.03353	-239.4	-
2	0.00350	-0.01181	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03160	-239.4	-
3	0.00350	-0.01575	-240.0	135.0	0.00269	-239.4	130.0	-0.04061	239.4	-
4	0.00350	-0.01497	-240.0	135.0	0.00272	-239.4	130.0	-0.03883	239.4	-
5	0.00350	-0.01276	240.0	-135.0	0.00282	239.4	-130.0	-0.03375	-239.4	-
6	0.00350	-0.01265	240.0	-135.0	0.00282	239.4	-130.0	-0.03350	-239.4	-
7	0.00350	-0.00960	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02653	239.4	-
8	0.00350	-0.00964	-240.0	-135.0	0.00297	-239.4	-130.0	-0.02663	239.4	-
9	0.00350	-0.00356	240.0	135.0	0.00336	239.4	130.0	-0.01282	-239.4	-
10	0.00350	-0.00367	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01308	-245.0	-
11	0.00350	-0.00511	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01641	245.0	-
12	0.00350	-0.00621	-250.0	125.0	0.00328	-245.0	123.6	-0.01895	245.0	-
13	0.00350	-0.00608	250.0	-125.0	0.00328	245.0	-123.6	-0.01863	-245.0	-
14	0.00350	-0.00468	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01541	-245.0	-
15	0.00350	-0.00348	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01264	245.0	-
16	0.00350	-0.00315	-240.0	-135.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.01190	239.4	-
17	0.00350	-0.00948	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02627	-239.4	-
18	0.00350	-0.00420	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01424	-239.4	-
19	0.00350	-0.00963	-240.0	135.0	0.00298	-239.4	130.0	-0.02661	239.4	-
20	0.00350	-0.00334	-250.0	125.0	0.00338	-239.4	130.0	-0.01234	239.4	-
21	0.00350	-0.00344	240.0	-135.0	0.00335	239.4	-130.0	-0.01254	-239.4	-
22	0.00350	-0.00879	240.0	-135.0	0.00301	239.4	-130.0	-0.02469	-239.4	-
23	0.00350	-0.00406	-240.0	-135.0	0.00328	-239.4	-130.0	-0.01392	239.4	-



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 137 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

24 0.00350 -0.00789 -240.0 -135.0 0.00306 -239.4 -130.0 -0.02264 239.4
130.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004193	0.000132132	-0.015344287		
2	0.000004448	0.000124421	-0.014364382		
3	-0.000002453	0.000162027	-0.018962437		
4	-0.000002605	0.000155014	-0.018052197		
5	0.000002355	-0.000136296	-0.015465125		
6	0.000002184	-0.000135671	-0.015339770		
7	-0.000004464	-0.000105262	-0.011781688		
8	-0.000004243	-0.000106025	-0.011831658		
9	0.000019518	0.000026294	-0.004734086		
10	0.000024696	0.000017514	-0.004863148		
11	-0.000035006	0.000010386	-0.006549642		
12	-0.000041627	0.000007401	-0.007831838		
13	0.000040906	-0.000007588	-0.007674838		
14	0.000032792	-0.000010768	-0.006044153		
15	-0.000024091	-0.000016952	-0.004641750		
16	-0.000019121	-0.000023517	-0.004263751		
17	0.000005778	0.000101872	-0.011639473		
18	0.000012183	0.000044915	-0.005487497		
19	-0.000005624	0.000103430	-0.011812837		
20	-0.000021290	0.000021242	-0.004477677		
21	0.000018259	-0.000027494	-0.004593961		
22	0.000005195	-0.000096982	-0.010839397		
23	-0.000013148	-0.000041958	-0.005320003		
24	-0.000005853	-0.000088056	-0.009792191		

NOME SEZIONE: P16

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 86.50 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 138 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 139 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, 0
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 140 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 141 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	849501	3214740	1532299	10	0
2	887447	3067481	1519189	10	0
3	854297	2859201	-385038	10	0
4	892243	2711942	-398147	10	0
5	962275	-2718083	368047	10	0
6	1000221	-2865343	354937	10	0
7	967071	-3073623	-1549290	10	0
8	1005017	-3220882	-1562399	10	0
9	883376	1579647	3361704	10	0
10	921322	1432388	3348594	10	0
11	899364	394517	-3029419	10	0
12	937310	247258	-3042528	10	0
13	917208	-253400	3012428	10	0
14	955154	-400659	2999318	10	0
15	933196	-1438530	-3378694	10	0
16	971142	-1585789	-3391804	10	0
17	844701	1336654	1140105	10	0
18	971188	845790	1096407	10	0
19	849497	981115	-777231	10	0
20	975985	490251	-820930	10	0
21	878533	-496393	790830	10	0
22	1005021	-987257	747131	10	0
23	883330	-851932	-1126507	10	0
24	1009817	-1342796	-1170206	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 142 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	849501	3214740	1532299	849517	1982349	941084	0.616
2	N	887447	3067481	1519189	887455	2023872	995386	0.659
3	N	854297	2859201	-385038	854308	2014875	-261234	0.704
4	N	892243	2711942	-398147	892236	2059051	-300182	0.759
5	N	962275	-2718083	368047	962281	-2141782	296966	0.788
6	N	1000221	-2865343	354937	1000223	-2186846	269519	0.763
7	N	967071	-3073623	-1549290	967054	-2112667	-1064598	0.687
8	N	1005017	-3220882	-1562399	1005024	-2157297	-1057703	0.671
9	N	883376	1579647	3361704	883370	1474868	3137358	0.933
10	N	921322	1432388	3348594	921337	1387909	3266968	0.975
11	S	899364	394517	-3029419	899358	459194	-3522164	1.163
12	S	937310	247258	-3042528	937308	282617	-3623993	1.191
13	S	917208	-253400	3012428	917213	-290943	3583270	1.189
14	S	955154	-400659	2999318	955134	-469129	3631521	1.210
15	N	933196	-1438530	-3378694	933175	-1392415	-3288154	0.972
16	N	971142	-1585789	-3391804	971169	-1524938	-3285385	0.967
17	S	844701	1336654	1140105	844700	1923883	1625602	1.434
18	S	971188	845790	1096407	971184	1943042	2534381	2.306
19	S	849497	981115	-777231	849506	1937388	-1542100	1.978
20	S	975985	490251	-820930	975996	1784958	-3015230	3.665
21	S	878533	-496393	790830	878526	-1742349	2790353	3.523
22	S	1005021	-987257	747131	1005014	-2114066	1601539	2.142
23	S	883330	-851932	-1126507	883307	-1850864	-2453084	2.176
24	S	1009817	-1342796	-1170206	1009825	-2095197	-1837186	1.564

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00969	240.0	135.0	0.00297	239.4	130.0	-0.02676	-239.4	-
2	0.00350	-0.00925	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02575	-239.4	-
3	0.00350	-0.01449	-240.0	135.0	0.00274	-239.4	130.0	-0.03772	239.4	-
4	0.00350	-0.01370	-240.0	135.0	0.00278	-239.4	130.0	-0.03590	239.4	-
5	0.00350	-0.01305	240.0	-135.0	0.00280	239.4	-130.0	-0.03442	-239.4	-
6	0.00350	-0.01295	240.0	-135.0	0.00281	239.4	-130.0	-0.03419	-239.4	-
7	0.00350	-0.00862	-240.0	-135.0	0.00302	-239.4	-130.0	-0.02429	239.4	-
8	0.00350	-0.00849	-240.0	-135.0	0.00302	-239.4	-130.0	-0.02401	239.4	-
9	0.00350	-0.00341	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01248	-245.0	-



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 143 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

10	0.00350	-0.00350	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01268	-245.0	-
123.6										
11	0.00350	-0.00642	-250.0	125.0	0.00328	-245.0	123.6	-0.01941	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00717	-250.0	125.0	0.00326	-245.0	123.6	-0.02116	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00719	250.0	-125.0	0.00326	245.0	-123.6	-0.02121	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00620	250.0	-125.0	0.00328	245.0	-123.6	-0.01892	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00347	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01263	245.0	
123.6										
16	0.00350	-0.00319	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01197	245.0	
123.6										
17	0.00350	-0.00703	240.0	135.0	0.00311	239.4	130.0	-0.02068	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00422	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01426	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00730	-240.0	135.0	0.00309	-239.4	130.0	-0.02130	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00311	-240.0	135.0	0.00335	-239.4	130.0	-0.01177	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00355	240.0	-135.0	0.00332	239.4	-130.0	-0.01276	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00671	240.0	-135.0	0.00311	239.4	-130.0	-0.01993	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00445	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01480	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00604	-240.0	-135.0	0.00315	-239.4	-130.0	-0.01841	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000005087	0.000104981	-0.011893193		
2	0.000005176	0.000101019	-0.011379805		
3	-0.000002064	0.000151823	-0.017491406		
4	-0.000002268	0.000144591	-0.016564152		
5	0.000002165	-0.000139194	-0.015810933		
6	0.000001946	-0.000138719	-0.015694176		
7	-0.000005213	-0.000095457	-0.010637691		
8	-0.000005114	-0.000094552	-0.010491835		
9	0.000023034	0.000018433	-0.004562765		
10	0.000024845	0.000015621	-0.004663954		
11	-0.000043043	0.000006467	-0.008069095		
12	-0.000047632	0.000004342	-0.008950732		
13	0.000047665	-0.000004481	-0.008976424		
14	0.000042043	-0.000006459	-0.007817992		
15	-0.000024780	-0.000015522	-0.004635381		
16	-0.000022315	-0.000017787	-0.004302127		
17	0.000007256	0.000078117	-0.008787270		
18	0.000010901	0.000047302	-0.005502173		
19	-0.000006965	0.000080967	-0.009102208		
20	-0.000016239	0.000028236	-0.004209180		
21	0.000015185	-0.000033893	-0.004719984		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 144 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

22	0.000006661	-0.000076358	-0.008406928
23	-0.000011226	-0.000048766	-0.005777510
24	-0.000007358	-0.000069365	-0.007630207

NOME SEZIONE: P17

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 200000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. β1*β2 : 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. β1*β2 : 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 145 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto

Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 146 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 147 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N. Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	779695	3188276	1524032	10	0
2	819820	3024854	1517459	10	0
3	793104	2769504	-333566	10	0
4	833229	2606081	-340139	10	0
5	1011574	-2612219	310111	10	0
6	1051698	-2775641	303538	10	0
7	1024983	-3030991	-1547487	10	0
8	1065107	-3194414	-1554060	10	0
9	845209	1673271	3266357	10	0
10	885334	1509849	3259784	10	0
11	889905	277363	-2925636	10	0
12	930030	113940	-2932209	10	0
13	914773	-120077	2902181	10	0
14	954897	-283500	2895608	10	0
15	959469	-1515986	-3289812	10	0
16	999594	-1679408	-3296385	10	0
17	814041	1375363	1106828	10	0
18	947790	830621	1084918	10	0
19	827449	956590	-750769	10	0
20	961199	411849	-772680	10	0
21	883604	-417986	742652	10	0
22	1017353	-962727	720741	10	0
23	897013	-836758	-1114946	10	0
24	1030762	-1381500	-1136856	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 148 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	779695	3188276	1524032	779672	1901076	910938	0.597
2	N	819820	3024854	1517459	819831	1945340	971918	0.643
3	N	793104	2769504	-333566	793097	1942397	-232108	0.701
4	N	833229	2606081	-340139	833248	1989853	-256032	0.763
5	N	1011574	-2612219	310111	1011557	-2200254	265483	0.842
6	N	1051698	-2775641	303538	1051704	-2247374	253442	0.810
7	N	1024983	-3030991	-1547487	1024972	-2176271	-1119274	0.719
8	N	1065107	-3194414	-1554060	1065112	-2225206	-1083294	0.697
9	N	845209	1673271	3266357	845206	1536085	3009521	0.921
10	N	885334	1509849	3259784	885330	1471144	3143812	0.966
11	S	889905	277363	-2925636	889882	323306	-3524205	1.204
12	S	930030	113940	-2932209	930044	152315	-3623187	1.236
13	S	914773	-120077	2902181	914759	-159765	3592593	1.238
14	S	954897	-283500	2895608	954900	-362694	3648460	1.260
15	N	959469	-1515986	-3289812	959475	-1512937	-3269439	0.995
16	N	999594	-1679408	-3296385	999618	-1642905	-3254887	0.986
17	S	814041	1375363	1106828	814032	1896104	1535421	1.382
18	S	947790	830621	1084918	947792	1916016	2524616	2.320
19	S	827449	956590	-750769	827456	1914377	-1508246	2.004
20	S	961199	411849	-772680	961201	1681733	-3128204	4.056
21	S	883604	-417986	742652	883622	-1669727	2942982	3.970
22	S	1017353	-962727	720741	1017362	-2130136	1583337	2.207
23	S	897013	-836758	-1114946	897032	-1862893	-2477077	2.223
24	S	1030762	-1381500	-1136856	1030774	-2129779	-1742491	1.538

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 149 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01022	240.0	135.0	0.00295	239.4	130.0	-0.02796	-239.4	-
130.0										
2	0.00350	-0.00969	240.0	135.0	0.00297	239.4	130.0	-0.02676	-239.4	-
130.0										
3	0.00350	-0.01554	-240.0	135.0	0.00269	-239.4	130.0	-0.04013	239.4	-
130.0										
4	0.00350	-0.01479	-240.0	135.0	0.00273	-239.4	130.0	-0.03840	239.4	-
130.0										
5	0.00350	-0.01288	240.0	-135.0	0.00281	239.4	-130.0	-0.03403	-239.4	
130.0										
6	0.00350	-0.01263	240.0	-135.0	0.00282	239.4	-130.0	-0.03345	-239.4	
130.0										
7	0.00350	-0.00819	-240.0	-135.0	0.00304	-239.4	-130.0	-0.02331	239.4	
130.0										
8	0.00350	-0.00816	-240.0	-135.0	0.00304	-239.4	-130.0	-0.02325	239.4	
130.0										
9	0.00350	-0.00343	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.01254	-239.4	-
130.0										
10	0.00350	-0.00341	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01249	-245.0	-
123.6										
11	0.00350	-0.00712	-250.0	125.0	0.00326	-245.0	123.6	-0.02103	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00798	-250.0	125.0	0.00324	-245.0	123.6	-0.02301	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00799	250.0	-125.0	0.00323	245.0	-123.6	-0.02304	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00669	250.0	-125.0	0.00327	245.0	-123.6	-0.02006	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00322	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01205	245.0	
123.6										
16	0.00350	-0.00302	-250.0	-125.0	0.00339	-239.4	-130.0	-0.01160	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00742	240.0	135.0	0.00309	239.4	130.0	-0.02157	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00425	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01433	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00748	-240.0	135.0	0.00308	-239.4	130.0	-0.02170	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00306	-240.0	135.0	0.00337	-239.4	130.0	-0.01169	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00330	240.0	-135.0	0.00335	239.4	-130.0	-0.01221	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00673	240.0	-135.0	0.00311	239.4	-130.0	-0.01997	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00438	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01465	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00625	-240.0	-135.0	0.00314	-239.4	-130.0	-0.01889	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 150 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000005153	0.000109396	-0.012505220		
2	0.000005258	0.000104664	-0.011891469		
3	-0.000001913	0.000161183	-0.018718857		
4	-0.000002038	0.000154414	-0.017834983		
5	0.000001914	-0.000138143	-0.015608700		
6	0.000001799	-0.000136165	-0.015314012		
7	-0.000005254	-0.000091659	-0.010135014		
8	-0.000005069	-0.000091775	-0.010106065		
9	0.000021517	0.000021611	-0.004581730		
10	0.000023115	0.000018289	-0.004564912		
11	-0.000047082	0.000004930	-0.008886683		
12	-0.000052280	0.000002546	-0.009888179		
13	0.000052265	-0.000002677	-0.009900864		
14	0.000044930	-0.000005291	-0.008393909		
15	-0.000022510	-0.000017739	-0.004344814		
16	-0.000020283	-0.000020282	-0.004106030		
17	0.000007065	0.000081816	-0.009240697		
18	0.000011073	0.000047258	-0.005537367		
19	-0.000006930	0.000082570	-0.009310253		
20	-0.000018947	0.000023032	-0.004156554		
21	0.000017897	-0.000026909	-0.004428040		
22	0.000006573	-0.000076693	-0.008431147		
23	-0.000011260	-0.000048106	-0.005696848		
24	-0.000006995	-0.000071847	-0.007878044		

NOME SEZIONE: P18

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
Resis. compr. ridotta fcd': 86.50 daN/cm²
Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
Def.unit. ultima ecu : 0.0035
Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
Coeff. di Poisson : 0.20
Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
Sc Limite : 86.50 daN/cm²
Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0400001	A	151 di 169

Resist. caratt. snervam. fyk:	3130.0 daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:	3750.0 daN/cm ²
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3130.0 daN/cm ²
Resist. ultima di calcolo ftd:	3130.0 daN/cm ²
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068
Modulo Elastico Ef :	2000000 daN/cm ²
Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00 daN/cm ²
Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50 daN/cm ²
Comb.Rare Sf Limite :	2504.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto
Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 152 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16
39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 153 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb. N Mx My Vy Vx

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 154 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1	747640	1970176	807482	10	0
2	781554	1799015	802842	10	0
3	761042	1718002	-134152	10	0
4	794956	1546841	-138791	10	0
5	955945	-1552993	110728	10	0
6	989858	-1724155	106088	10	0
7	969347	-1805167	-830906	10	0
8	1003261	-1976329	-835545	10	0
9	804911	1057870	1662190	10	0
10	838824	886709	1657551	10	0
11	849585	217289	-1476588	10	0
12	883498	46128	-1481227	10	0
13	867403	-52281	1453164	10	0
14	901316	-223442	1448525	10	0
15	912076	-892861	-1685614	10	0
16	945990	-1064023	-1690254	10	0
17	780981	963355	569030	10	0
18	894026	392817	553566	10	0
19	794383	711181	-372603	10	0
20	907428	140643	-388067	10	0
21	843473	-146796	360004	10	0
22	956517	-717333	344540	10	0
23	856875	-398970	-581630	10	0
24	969919	-969508	-597094	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	747640	1970176	807482	747640	1870031	766536	0.949
2	S	781554	1799015	802842	781559	1906098	859365	1.061
3	S	761042	1718002	-134152	761054	1905605	-143284	1.109
4	S	794956	1546841	-138791	794986	1945569	-170160	1.258
5	S	955945	-1552993	110728	955918	-2136750	157586	1.376



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

PROGETTO DEFINITIVO

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 155 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

6	S	989858	-1724155	106088	989838	-2177079	143127	1.263
7	S	969347	-1805167	-830906	969371	-2121233	-972813	1.174
8	S	1003261	-1976329	-835545	1003232	-2164369	-912477	1.095
9	S	804911	1057870	1662190	804934	1690703	2647220	1.594
10	S	838824	886709	1657551	838801	1583565	2943441	1.778
11	S	849585	217289	-1476588	849587	508524	-3413751	2.313
12	S	883498	46128	-1481227	883484	97244	-3534121	2.386
13	S	867403	-52281	1453164	867411	-112423	3501321	2.409
14	S	901316	-223442	1448525	901332	-529937	3513019	2.424
15	S	912076	-892861	-1685614	912083	-1618938	-3082120	1.825
16	S	945990	-1064023	-1690254	945987	-1808034	-2872265	1.699
17	S	780981	963355	569030	780957	1889852	1117188	1.962
18	S	894026	392817	553566	894026	1837297	2568064	4.652
19	S	794383	711181	-372603	794392	1913462	-999442	2.689
20	S	907428	140643	-388067	907401	1207073	-3323557	8.567
21	S	843473	-146796	360004	843483	-1289954	3159967	8.779
22	S	956517	-717333	344540	956516	-2104302	1004203	2.930
23	S	856875	-398970	-581630	856849	-1779006	-2601098	4.468
24	S	969919	-969508	-597094	969914	-2099755	-1290762	2.165

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.01130	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03044	-239.4	-
2	0.00350	-0.01050	240.0	135.0	0.00294	239.4	130.0	-0.02860	-239.4	-
3	0.00350	-0.01711	-240.0	135.0	0.00262	-239.4	130.0	-0.04372	239.4	-
4	0.00350	-0.01632	-240.0	135.0	0.00266	-239.4	130.0	-0.04190	239.4	-
5	0.00350	-0.01450	240.0	-135.0	0.00273	239.4	-130.0	-0.03772	-239.4	-
6	0.00350	-0.01426	240.0	-135.0	0.00274	239.4	-130.0	-0.03717	-239.4	-
7	0.00350	-0.00898	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02512	239.4	-
8	0.00350	-0.00908	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02534	239.4	-
9	0.00350	-0.00388	240.0	135.0	0.00330	239.4	130.0	-0.01353	-239.4	-
10	0.00350	-0.00340	240.0	135.0	0.00337	239.4	130.0	-0.01246	-239.4	-
11	0.00350	-0.00635	-250.0	125.0	0.00328	-245.0	123.6	-0.01925	245.0	-
12	0.00350	-0.00855	-250.0	125.0	0.00322	-245.0	123.6	-0.02435	245.0	-
13	0.00350	-0.00852	250.0	-125.0	0.00322	245.0	-123.6	-0.02426	-245.0	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 156 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

14	0.00350	-0.00610	250.0	-125.0	0.00328	245.0	-123.6	-0.01868	-245.0
123.6									
15	0.00350	-0.00321	-240.0	-135.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01202	239.4
130.0									
16	0.00350	-0.00337	-240.0	-135.0	0.00333	-239.4	-130.0	-0.01235	239.4
130.0									
17	0.00350	-0.00920	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02562	-239.4
130.0									
18	0.00350	-0.00413	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01407	-239.4
130.0									
19	0.00350	-0.00968	-240.0	135.0	0.00298	-239.4	130.0	-0.02673	239.4
130.0									
20	0.00350	-0.00394	-250.0	125.0	0.00334	-245.0	123.6	-0.01370	245.0
123.6									
21	0.00350	-0.00384	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01348	-245.0
123.6									
22	0.00350	-0.00890	240.0	-135.0	0.00301	239.4	-130.0	-0.02495	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00403	-240.0	-135.0	0.00328	-239.4	-130.0	-0.01385	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00779	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02240	239.4
130.0									

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

- a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
- x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
- C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000004693	0.000119577	-0.013769201		
2	0.000004964	0.000112161	-0.012833120		
3	-0.000001294	0.000175841	-0.020549066		
4	-0.000001432	0.000168722	-0.019621007		
5	0.000001225	-0.000153340	-0.017494819		
6	0.000001130	-0.000151433	-0.017214749		
7	-0.000004930	-0.000099082	-0.011059399		
8	-0.000004676	-0.000100371	-0.011172243		
9	0.000014791	0.000037499	-0.005112266		
10	0.000019890	0.000024253	-0.004547691		
11	-0.000042398	0.000007092	-0.007985907		
12	-0.000055389	0.000001725	-0.010562840		
13	0.000055089	-0.000001982	-0.010520032		
14	0.000041206	-0.000007187	-0.007699756		
15	-0.000020020	-0.000022359	-0.004323268		
16	-0.000014770	-0.000033083	-0.004511059		
17	0.000005831	0.000099346	-0.011311081		
18	0.000012112	0.000044378	-0.005397915		
19	-0.000005412	0.000104291	-0.011878259		
20	-0.000028161	0.000013122	-0.005180514		
21	0.000026845	-0.000014839	-0.005066148		
22	0.000005053	-0.000098213	-0.010971491		
23	-0.000013043	-0.000041874	-0.005283398		
24	-0.000005868	-0.000087112	-0.009668477		

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 157 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm: 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk: 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk: 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd: 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd: 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-240.00	-135.00
2	-250.00	-125.00
3	-250.00	-95.00
4	-219.00	-70.00
5	-219.00	70.00
6	-250.00	95.00
7	-250.00	125.00
8	-240.00	135.00
9	240.00	135.00
10	250.00	125.00
11	250.00	95.00
12	219.00	70.00
13	219.00	-70.00
14	250.00	-95.00
15	250.00	-125.00
16	240.00	-135.00

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 158 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

DOMINIO N° 2

Forma del Dominio: Poligonale vuoto

Classe Conglomerato: C20/25

N.vertice	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm
1	-144.00	-85.00
2	-179.00	-70.00
3	-179.00	70.00
4	-144.00	85.00
5	144.00	85.00
6	179.00	70.00
7	179.00	-70.00
8	144.00	-85.00

DATI BARRE ISOLATE

N.Barra Numero assegnato alle singole barre isolate e nei vertici dei domini
 Ascissa X Ascissa in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Ordinata Y Ordinata in cm del baricentro della barra nel sistema di rif. gen. X, Y, O
 Diam. Diametro in mm della barra

N.Barra	Ascissa X, cm	Ordinata Y, cm	Diam.Ø,mm
1	239.40	-90.00	16
2	245.00	-98.60	16
3	245.00	-110.00	16
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16
7	184.00	-130.00	16
8	155.60	-130.00	16
9	128.60	-130.00	16
10	101.60	-130.00	16
11	74.60	-130.00	16
12	47.60	-130.00	16
13	20.60	-130.00	16
14	5.40	-130.00	16
15	-21.60	-130.00	16
16	-48.60	-130.00	16
17	-75.60	-130.00	16
18	-102.60	-130.00	16
19	-129.60	-130.00	16
20	-156.60	-130.00	16
21	-184.00	-130.00	16
22	-214.00	-130.00	16
23	-239.40	-130.00	16
24	-245.00	-123.60	16
25	-245.00	-110.00	16
26	-245.00	-98.60	16
27	-239.40	-90.00	16
28	-214.00	-90.00	16
29	-214.00	-73.70	16
30	-214.00	-50.70	16
31	-214.00	-27.80	16
32	-214.00	0.00	16
33	-214.00	27.80	16
34	-214.00	50.70	16
35	-214.00	73.70	16
36	-214.00	90.00	16
37	-239.40	90.00	16
38	-245.00	98.60	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 159 di 169
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

39	-245.00	110.00	16
40	-245.00	123.60	16
41	-239.40	130.00	16
42	-214.00	130.00	16
43	-184.00	130.00	16
44	-156.60	130.00	16
45	-129.60	130.00	16
46	-102.60	130.00	16
47	-75.60	130.00	16
48	-48.60	130.00	16
49	-21.60	130.00	16
50	5.40	130.00	16
51	20.60	130.00	16
52	47.60	130.00	16
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16
57	184.00	130.00	16
58	214.00	130.00	16
59	239.40	130.00	16
60	245.00	123.60	16
61	245.00	110.00	16
62	245.00	98.60	16
63	239.40	90.00	16
64	214.00	90.00	16
65	214.00	73.70	16
66	214.00	50.70	16
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	16
69	214.00	-27.80	16
70	214.00	-50.70	16
71	214.00	-73.70	16
72	214.00	-90.00	16
73	184.00	-90.00	16
74	155.60	-90.00	16
75	128.60	-90.00	16
76	101.60	-90.00	16
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16
79	20.60	-90.00	16
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16
84	-102.60	-90.00	16
85	-129.60	-90.00	16
86	-156.60	-90.00	16
87	-184.00	-90.00	16
88	-184.00	-73.70	16
89	-184.00	-50.70	16
90	-184.00	-27.80	16
91	-184.00	0.00	16
92	-184.00	27.80	16
93	-184.00	50.70	16
94	-184.00	73.70	16
95	-184.00	90.00	16
96	-156.60	90.00	16
97	-129.60	90.00	16
98	-102.60	90.00	16
99	-75.60	90.00	16
100	-48.60	90.00	16

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 160 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16
104	47.60	90.00	16
105	74.60	90.00	16
106	101.60	90.00	16
107	128.60	90.00	16
108	155.60	90.00	16
109	184.00	90.00	16
110	184.00	73.70	16
111	184.00	50.70	16
112	184.00	27.80	16
113	184.00	0.00	16
114	184.00	-27.80	16
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	761744	2988055	847772	10	0
2	798313	2809510	840765	10	0
3	764024	2966554	-739873	10	0
4	800593	2788009	-746879	10	0
5	1037732	-2795128	747028	10	0
6	1074302	-2973673	740022	10	0
7	1040012	-2816629	-840616	10	0
8	1076581	-2995174	-847623	10	0
9	855680	1015626	2664763	10	0
10	892249	837080	2657757	10	0
11	863280	943956	-2627385	10	0
12	899849	765410	-2634391	10	0
13	938477	-772529	2634540	10	0
14	975046	-951075	2627533	10	0
15	946076	-844199	-2657608	10	0
16	982645	-1022745	-2664614	10	0
17	815676	1198844	820686	10	0
18	937573	603693	797331	10	0
19	817956	1177343	-766959	10	0
20	939853	582192	-790314	10	0
21	898473	-589311	790462	10	0
22	1020370	-1184462	767108	10	0
23	900753	-610812	-797182	10	0
24	1022649	-1205963	-820537	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My	Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
---------	---	----	----

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 161 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1 0 0 85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 2.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 cm
Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inertzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	N	761744	2988055	847772	761721	1896527	535171	0.634
2	N	798313	2809510	840765	798317	1938805	575850	0.690
3	N	764024	2966554	-739873	764029	1901144	-482743	0.642
4	N	800593	2788009	-746879	800601	1943535	-522317	0.697
5	N	1037732	-2795128	747028	1037737	-2220932	588870	0.794
6	N	1074302	-2973673	740022	1074305	-2264455	563563	0.762
7	N	1040012	-2816629	-840616	1040040	-2220968	-651345	0.787
8	N	1076581	-2995174	-847623	1076568	-2264087	-635923	0.755
9	S	855680	1015626	2664763	855672	1237013	3208265	1.206
10	S	892249	837080	2657757	892233	1053501	3352115	1.261
11	S	863280	943956	-2627385	863289	1173373	-3249758	1.238
12	S	899849	765410	-2634391	899854	977739	-3392325	1.287
13	S	938477	-772529	2634540	938459	-1010316	3458119	1.312
14	S	975046	-951075	2627533	975057	-1238819	3443881	1.310
15	S	946076	-844199	-2657608	946046	-1110647	-3437652	1.296
16	S	982645	-1022745	-2664614	982645	-1310903	-3427003	1.286
17	S	815676	1198844	820686	815648	1916981	1310607	1.598
18	S	937573	603693	797331	937571	1901729	2531367	3.166
19	S	817956	1177343	-766959	817938	1923549	-1259244	1.636
20	S	939853	582192	-790314	939858	1895632	-2570400	3.254
21	S	898473	-589311	790462	898477	-1856068	2514609	3.170
22	S	1020370	-1184462	767108	1020346	-2150541	1389817	1.814
23	S	900753	-610812	-797182	900739	-1873502	-2449735	3.071
24	S	1022649	-1205963	-820537	1022640	-2147464	-1458571	1.780

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb. ec max ec 3/7 Xc max Yc max ef min Xf min Yf min ef max Xf max Yf max

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 162 di 169
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

130.0	1	0.00350	-0.01289	240.0	135.0	0.00282	239.4	130.0	-0.03406	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.01227	240.0	135.0	0.00285	239.4	130.0	-0.03264	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01330	-240.0	135.0	0.00280	-239.4	130.0	-0.03500	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01265	-240.0	135.0	0.00283	-239.4	130.0	-0.03352	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01044	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02846	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01036	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02826	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.01009	-240.0	-135.0	0.00294	-239.4	-130.0	-0.02765	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.00996	-240.0	-135.0	0.00295	-239.4	-130.0	-0.02735	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00395	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01373	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00437	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01469	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00411	-250.0	125.0	0.00334	-245.0	123.6	-0.01408	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00457	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01515	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00439	250.0	-125.0	0.00333	245.0	-123.6	-0.01474	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00374	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01324	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00411	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01410	245.0	-
123.6	16	0.00350	-0.00357	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01284	245.0	-
130.0	17	0.00350	-0.00825	240.0	135.0	0.00305	239.4	130.0	-0.02345	-239.4	-
130.0	18	0.00350	-0.00423	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01429	-239.4	-
130.0	19	0.00350	-0.00844	-240.0	135.0	0.00304	-239.4	130.0	-0.02390	239.4	-
130.0	20	0.00350	-0.00412	-240.0	135.0	0.00327	-239.4	130.0	-0.01405	239.4	-
130.0	21	0.00350	-0.00428	240.0	-135.0	0.00326	239.4	-130.0	-0.01441	-239.4	-
130.0	22	0.00350	-0.00730	240.0	-135.0	0.00308	239.4	-130.0	-0.02128	-239.4	-
130.0	23	0.00350	-0.00446	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01482	239.4	-
130.0	24	0.00350	-0.00708	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02078	239.4	-

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,0 gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000003693	0.000135052	-0.015618335		



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 163 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

2	0.000003806	0.000129483	-0.014893682
3	-0.000003442	0.000139057	-0.016098824
4	-0.000003563	0.000133252	-0.015344197
5	0.000003481	-0.000114290	-0.012764687
6	0.000003320	-0.000113858	-0.012667648
7	-0.000003718	-0.000110806	-0.012351246
8	-0.000003606	-0.000109897	-0.012201499
9	0.000027845	0.000013876	-0.005195774
10	0.000030838	0.000011749	-0.005678115
11	-0.000028965	0.000013055	-0.005373081
12	-0.000032116	0.000011067	-0.005912352
13	0.000031228	-0.000011192	-0.005705959
14	0.000027278	-0.000013024	-0.004947438
15	-0.000029521	-0.000012001	-0.005380340
16	-0.000026109	-0.000013735	-0.004744042
17	0.000006341	0.000090237	-0.010203796
18	0.000011236	0.000046820	-0.005517243
19	-0.000006176	0.000092221	-0.010432055
20	-0.000011525	0.000045390	-0.005393710
21	0.000011562	-0.000046652	-0.005572998
22	0.000006025	-0.000082612	-0.009098711
23	-0.000011004	-0.000049220	-0.005785653
24	-0.000006211	-0.000080384	-0.008842568

NOME SEZIONE: Palo_18 fi 20

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inertza
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO - Classe: C20/25
 Resis. compr. di calcolo fcd : 173.00 daN/cm²
 Resis. compr. ridotta fcd' : 86.50 daN/cm²
 Def.unit. max resistenza ec2 : 0.0020
 Def.unit. ultima ecu : 0.0035
 Diagramma tensione-deformaz. : Parabola-Rettangolo
 Modulo Elastico Normale Ec : 286000 daN/cm²
 Coeff. di Poisson : 0.20
 Resis. media a trazione fctm : 20.00 daN/cm²
 Coeff. Omogen. S.L.E. : 15.0
 Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):
 Sc Limite : 86.50 daN/cm²
 Apert.Fess.Limite : 99999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)
 Resist. caratt. snervam. fyk : 3130.0 daN/cm²
 Resist. caratt. rottura ftk : 3750.0 daN/cm²
 Resist. snerv. di calcolo fyd : 3130.0 daN/cm²
 Resist. ultima di calcolo ftd : 3130.0 daN/cm²
 Deform. ultima di calcolo Epu : 0.068



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 164 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Modulo Elastico Ef : 200 0000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50 daN/cm²
 Comb.Rare Sf Limite : 2504.0 daN/cm²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Circolare
 Classe Conglomerato: C20/25

Raggio circonferenza: 60.00 cm
 Ascissa X centro circ.: 0.00 cm
 Ordinata Y centro circ.: 0.00 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
 Xcentro Ascissa del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre gen.
 Ycentro Ordinata del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre gen.
 Raggio Raggio in cm della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
 N.Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonf.
 Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	Xcentro,cm	Ycentro,cm	Raggio,cm	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	0.00	0.00	52.00	18	20

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	579875	134780	0	10	0
2	-31652	134780	0	10	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
 My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 16.1 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 6.2 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 165 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	579875	134780	0	579901	265426	0	1.969
2	N	-31652	134780	0	-31682	75436	0	0.560

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	-0.00003	0.0	0.0	0.00295	0.0	52.0	-0.00418	0.0	-
2	0.00350	-0.00924	0.0	60.0	0.00152	0.0	52.0	-0.02425	0.0	-

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000068551	-0.000613089		
2	0.000000000	0.000247758	-0.011365479		

NOME SEZIONE: Palo_18 fi 24

Descrizione Sezione:
 Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
 Tipologia sezione: Sezione generica
 Normativa di riferimento: N.T.C.
 Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
 Condizioni Ambientali: Molto aggressive
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 166 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CONGLOMERATO	-	Classe: C20/25	
		Resis. compr. di calcolo fcd :	173.00 daN/cm ²
		Resis. compr. ridotta fcd' :	86.50 daN/cm ²
		Def.unit. max resistenza ec2 :	0.0020
		Def.unit. ultima ecu :	0.0035
		Diagramma tensione-deformaz. :	Parabola-Rettangolo
		Modulo Elastico Normale Ec :	286000 daN/cm ²
		Coeff. di Poisson :	0.20
		Resis. media a trazione fctm :	20.00 daN/cm ²
		Coeff. Omogen. S.L.E. :	15.0
		Combinazioni Rare in Esercizio (Tens.Limite):	
		Sc Limite :	86.50 daN/cm ²
		Apert.Fess.Limite :	9999.000 mm
ACCIAIO	-	Tipo: Fe38K (barre lisce)	
		Resist. caratt. snervam. fyk :	3130.0 daN/cm ²
		Resist. caratt. rottura ftk :	3750.0 daN/cm ²
		Resist. snerv. di calcolo fyd :	3130.0 daN/cm ²
		Resist. ultima di calcolo ftd :	3130.0 daN/cm ²
		Deform. ultima di calcolo Epu :	0.068
		Modulo Elastico Ef :	200000 daN/cm ²
		Diagramma tensione-deformaz. :	Bilineare finito
		Coeff. Aderenza ist. β1*β2 :	1.00 daN/cm ²
		Coeff. Aderenza diff. β1*β2 :	0.50 daN/cm ²
		Comb.Rare Sf Limite :	2504.0 daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINI CONGLOMERATO

DOMINIO N° 1

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C20/25

Raggio circonferenza: 60.00 cm
Ascissa X centro circ.: 0.00 cm
Ordinata Y centro circ.: 0.00 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N.Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Ycentro Ordinata del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre gen.
Raggio Raggio in cm della circonferenza lungo cui sono disposte le barre gen.
N.Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonfer.
Diam. Diametro in mm della singola barra generata

N.Gen.	Xcentro,cm	Ycentro,cm	Raggio,cm	N.Barre	Diam.Ø,mm
1	0.00	0.00	52.00	18	24

ST.LIM. ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parall. all'asse princ.d'inerzia x

N.Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
---------	---	----	----	----	----



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0400001	REV. A	FOGLIO 167 di 169
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1 652429 127859 0 10 0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Coppia concentrata in daNm applicata all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sez.
My Coppia concentrata in daNm applicata all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.

N.Comb.	N	Mx	My
1	0	0	85

RISULTATI DEL CALCOLO

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.8 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 15.7 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [in daN] (positivo se di compressione)
Mx Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N ult Sforzo normale ultimo [in daN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000

N.Comb.	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.
1	S	652429	127859	0	652426	300917	0	2.354

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xf min Ascissa in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf min Ordinata in cm della barra corrisp. a ef min (sistema rif. X,Y,O sez.)
ef max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xf max Ascissa in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yf max Ordinata in cm della barra corrisp. a ef max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N.Comb.	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	ef min	Xf min	Yf min	ef max	Xf max	Yf max
1	0.00350	0.00024	0.0	0.0	0.00299	0.0	52.0	-0.00360	0.0	-

52.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a Coeff. a nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
b Coeff. b nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
c Coeff. c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue



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

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo

COMMESSA
IA5F

LOTTO
03

CODIFICA
CL

DOCUMENTO
VI0400001

REV.
A

FOGLIO
168 di 169

N.Comb.	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000063375	-0.000302477		