

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 09

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 9 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. Izzo	

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

File: IA5F03D09CLVI0900001A

n. Elab.:

 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 VI0900001	REV. A

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	RIFERIMENTI.....	4
3.	SOFTWARE.....	4
4.	MATERIALI.....	5
5.	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	5
5.1	Descrizione delle carpenterie e delle armature.....	10
6.	ANALISI DEI CARICHI.....	15
6.1	Carichi permanenti.....	15
6.2	Carico accidentale	16
7.	AZIONE SISMICA.....	17
8.	FATTORE DI COMPORTAMENTO	18
9.	COMBINAZIONI	19
9.1	Combinazione delle azioni	19
10.	METODO DI ANALISI.....	20
11.	MODELLAZIONE.....	20
11.1	Modellazione degli elementi.....	20
11.2	Modellazione dei carichi.....	25
12.	RISULTATI DELLE ANALISI.....	26
13.	VERIFICHE	29
13.1	Verifiche svolte.....	29
13.2	Verifica a pressoflessione delle pile	29
13.3	Verifica a taglio delle pile	31
13.4	Indice di rischio in resistenza delle pile.....	36
13.5	Verifica delle strutture di fondazione.....	37
13.5.1	Verifica delle fondazioni su pali.....	37
13.5.2	Verifica a taglio dei pali di fondazione.....	49
13.6	Indice di rischio in resistenza dei pali	49
13.7	Verifica degli appoggi.....	50
14.	CONCLUSIONI.....	51

	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 VI0900001	REV. A

15. ALLEGATO A-TABULATI DI CALCOLO.....52

	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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 3 di 181

1. INTRODUZIONE


Oggetto della presente relazione è la definizione della vulnerabilità sismica del viadotto ferroviario “La Copeta” 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					
	<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 VI0900001	REV. A

4. MATERIALI

Per le caratteristiche meccaniche dei materiali si demanda alla: Relazione IA5F03D09ROVI0000001.

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 VI0900001	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 "La Copeta"					
n° Pila	H Pila [m]	Fondazione	Dimensioni plinto	n° pali	L viadotto [m]
1	6.55	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
2	7.8	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
3	8.9	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
4	8.8	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
5	8.25	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
6	8.15	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
7	9	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
8	11.6	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
9	14.3	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
10	15.3	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
11	14.1	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
12	11.5	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
13	9	su pali	10.2 x 9 x 2.5	8	
14	7	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
15	7.25	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
16	7.6	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
17	7.05	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
18	6.65	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
19	5.9	su pali	10.2 x 7.4 x 2.5	6	
					600

VIADOTTO		SPALLA A												
		Terreno	Campate	H _{min}	H _{max}	Fondazione	T _{fond}	T _{pulv}	F	H	Dimensioni	ϕ	Pali	
VI09	<i>La Copeta</i>	E	20	5.9	15.3	P	155.75	160.65	4.9	7.5	11.5	9.2	1200	9
		SPALLA B												
		Fondazione	T _{fond}	T _{pulv}	F	H	Dimensioni	ϕ	Pali					
		P	164.1	169	4.9	7.5	11.5	9.2	1200	11				

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:

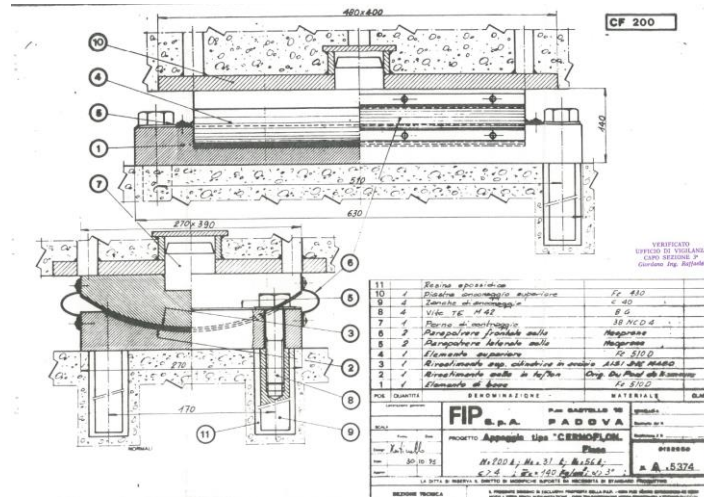


Figura 1 – Apparecchio di appoggio di tipo “fisso”

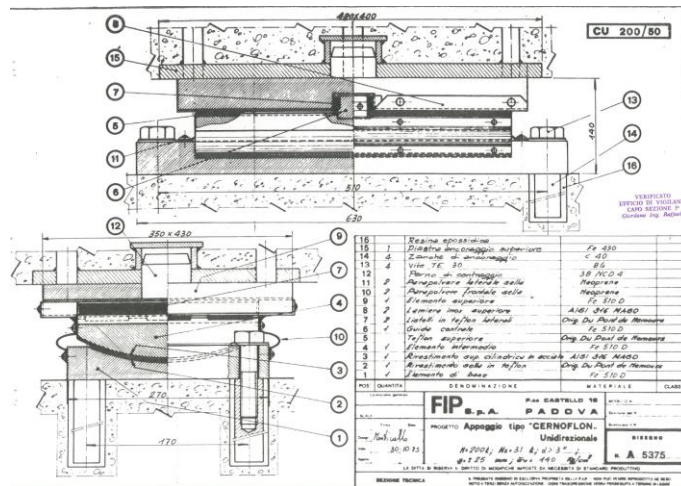


Figura 2 – Apparecchio di appoggio di tipo “mobile”

Nelle figure seguenti alcuni estratti degli elaborati di progetto originali:

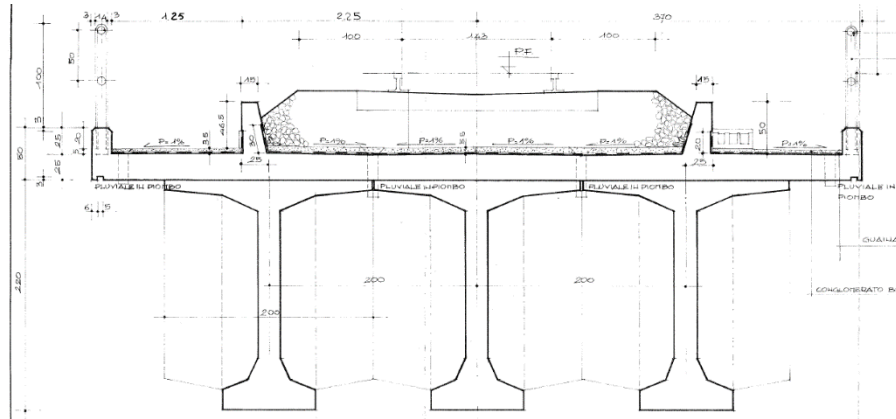


Figura 3 - Sezione trasversale impalcato

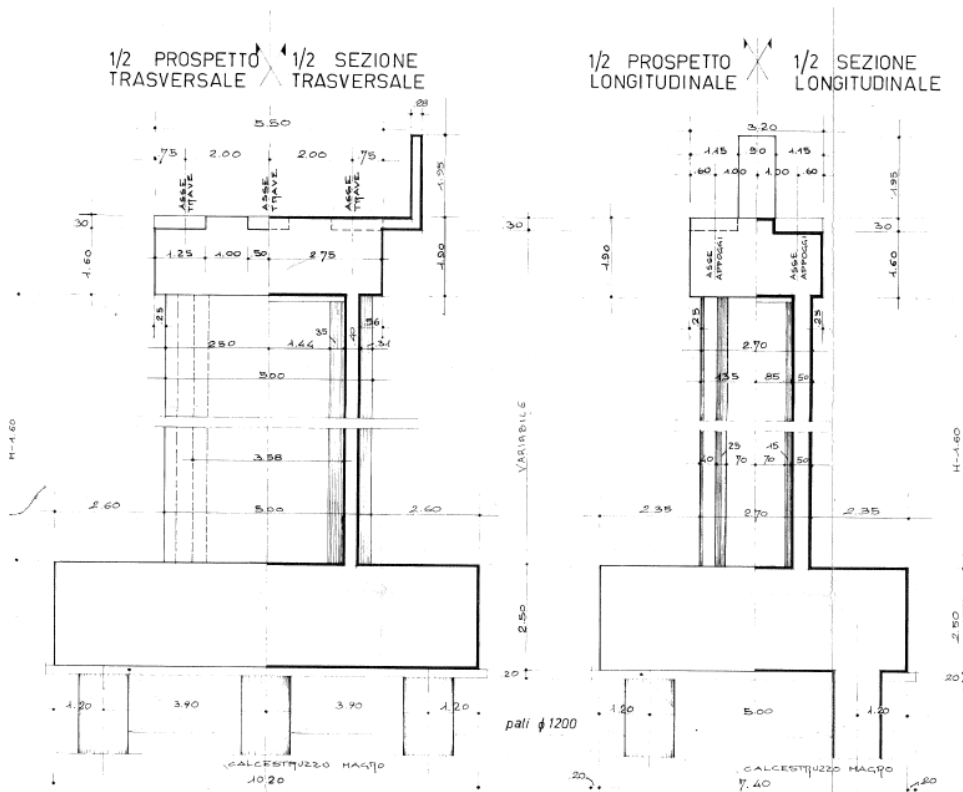


Figura 4 – Prospetto Longitudinale e Trasversale Pila

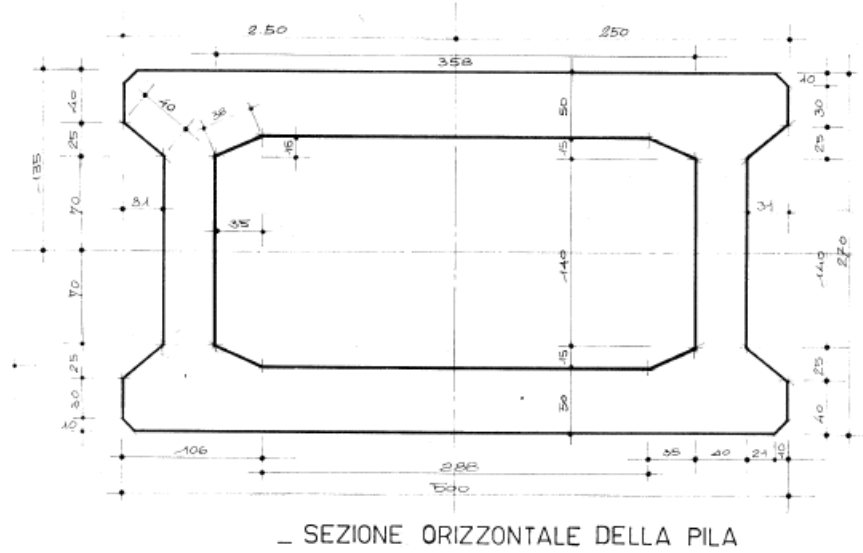


Figura 5 – Sezione della Pila

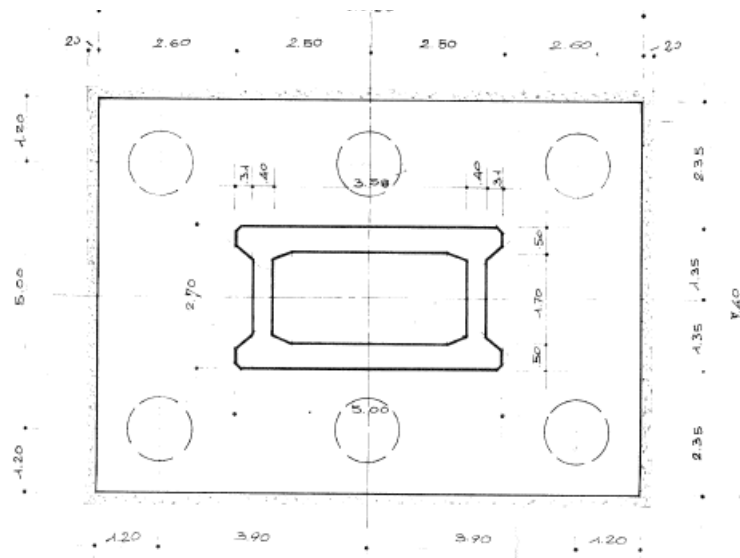


Figura 6 – Pianta della fondazione con indicazione dei pali, 6 pali

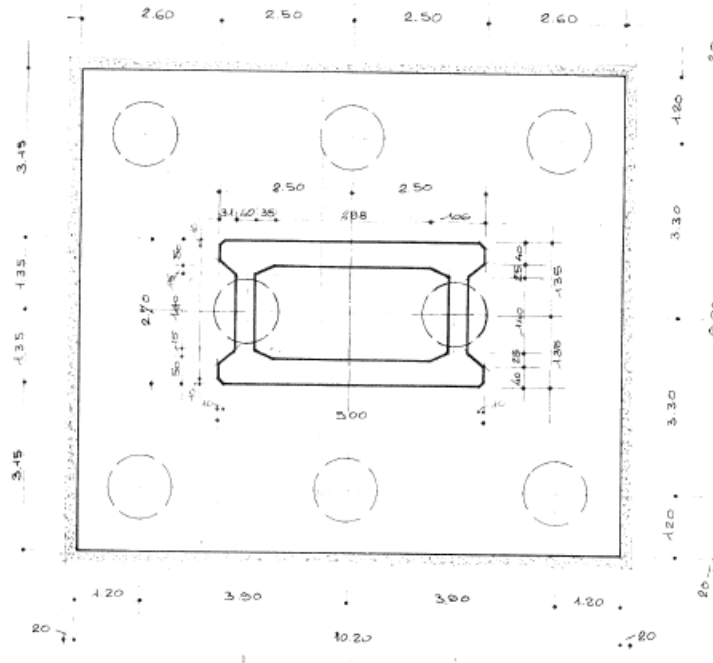


Figura 7 – Pianta della fondazione con indicazione dei pali, 8 pali

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 testa/pulvino)	<i>Armatura sezione di base</i>	<i>Armatura sezione $H > 13$ [m]</i>
Pile con $H < 13$ [m]	116 ϕ 16	-
Pile con $H > 13$ [m]	116 ϕ 16 + 116 ϕ 26	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:

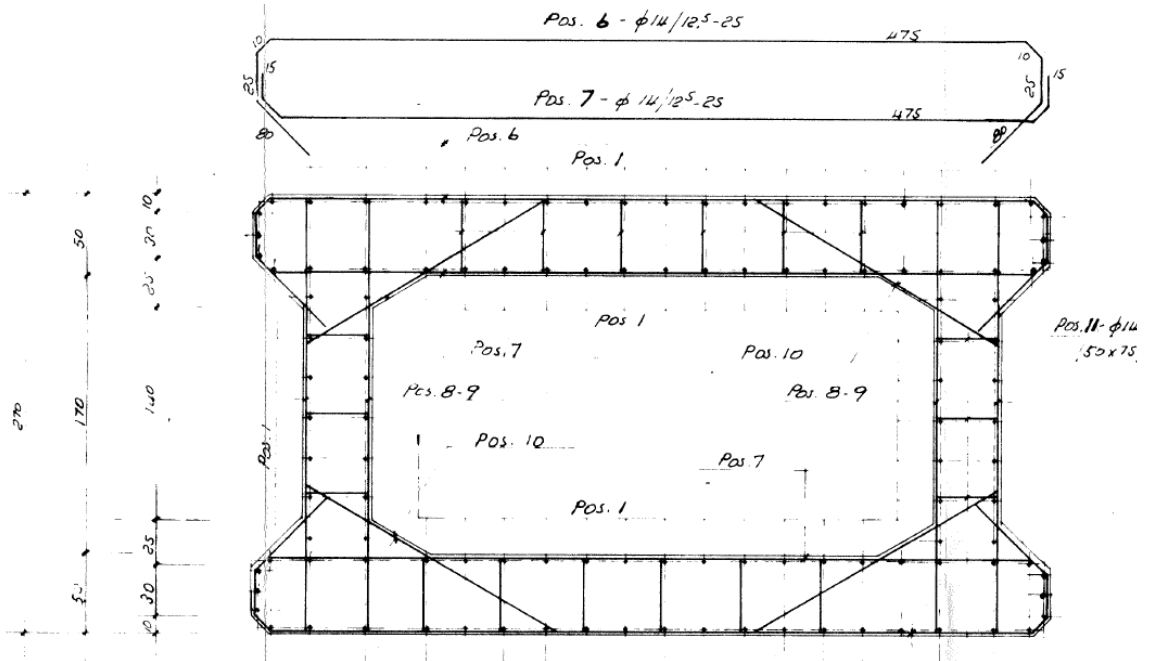


Figura 8 – Sezione della pila - 116fi16

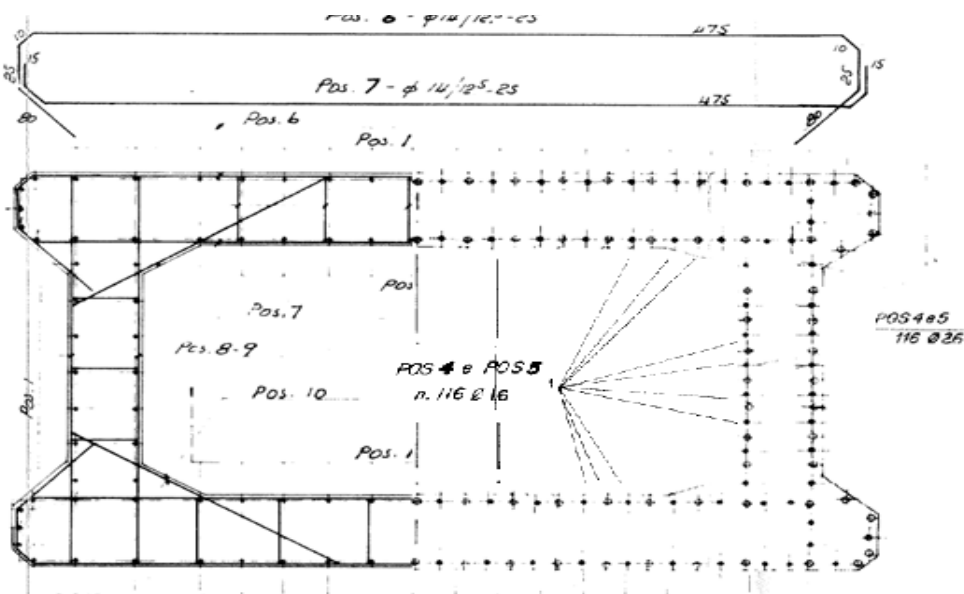


Figura 9 - Sezione della pila – 116fi16+116fi26

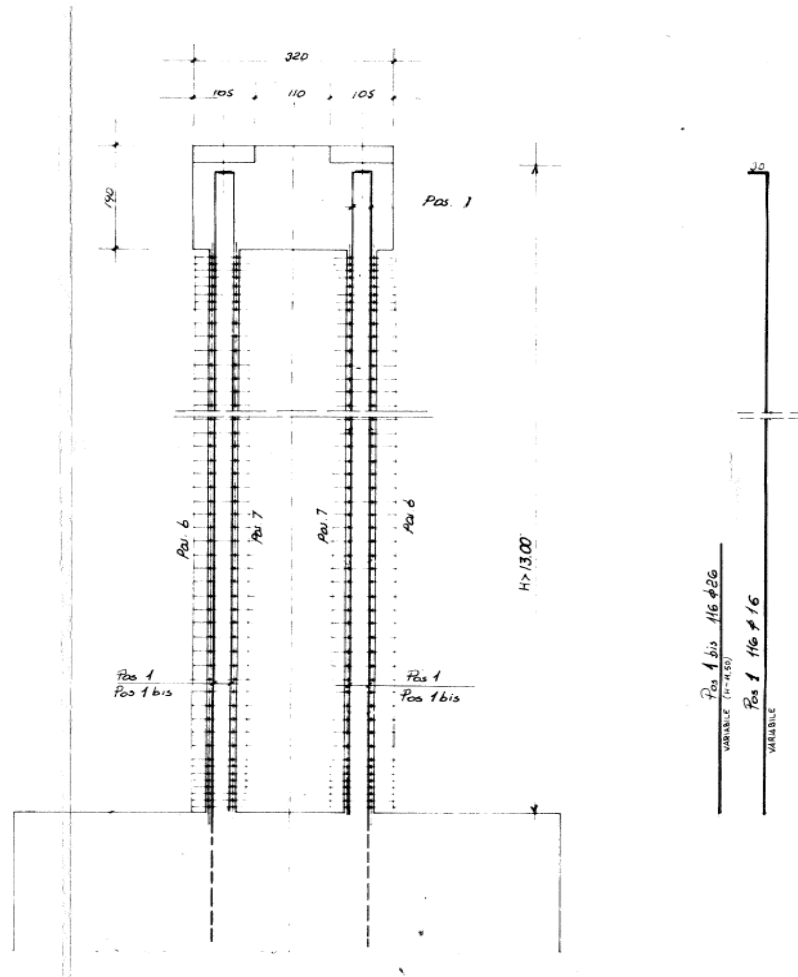


Figura 10- Sezione della pila – 116fi16+116fi26

I pali di fondazione, in numero di 6, 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

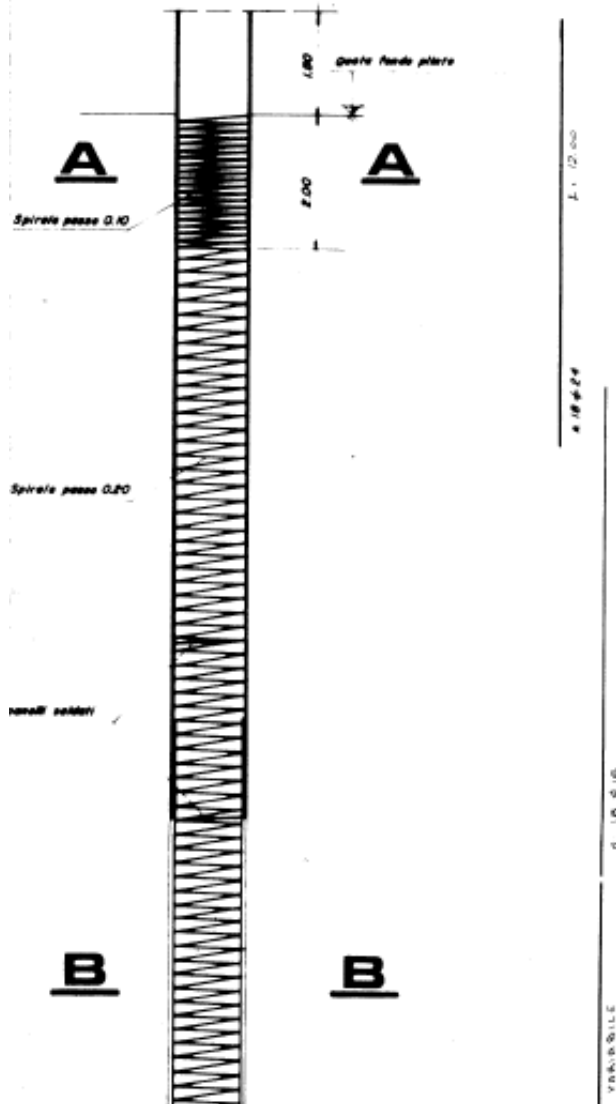
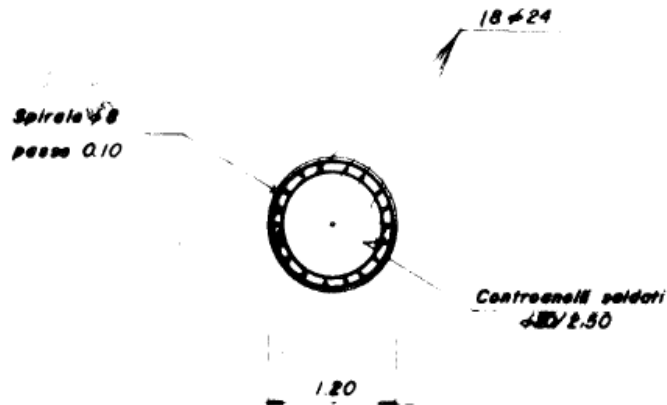


Figura 11 – Armatura del palo di fondazione

SEZIONE A-A 1:50

GABBIA SUPERIORE



SEZIONE B-B 1:50

GABBIE INFERIORI

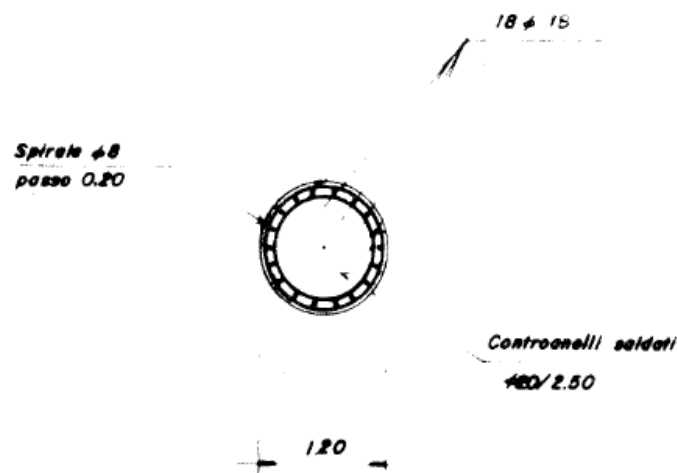


Figura 12– Sezione del palo di fondazione

	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 VI0900001	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

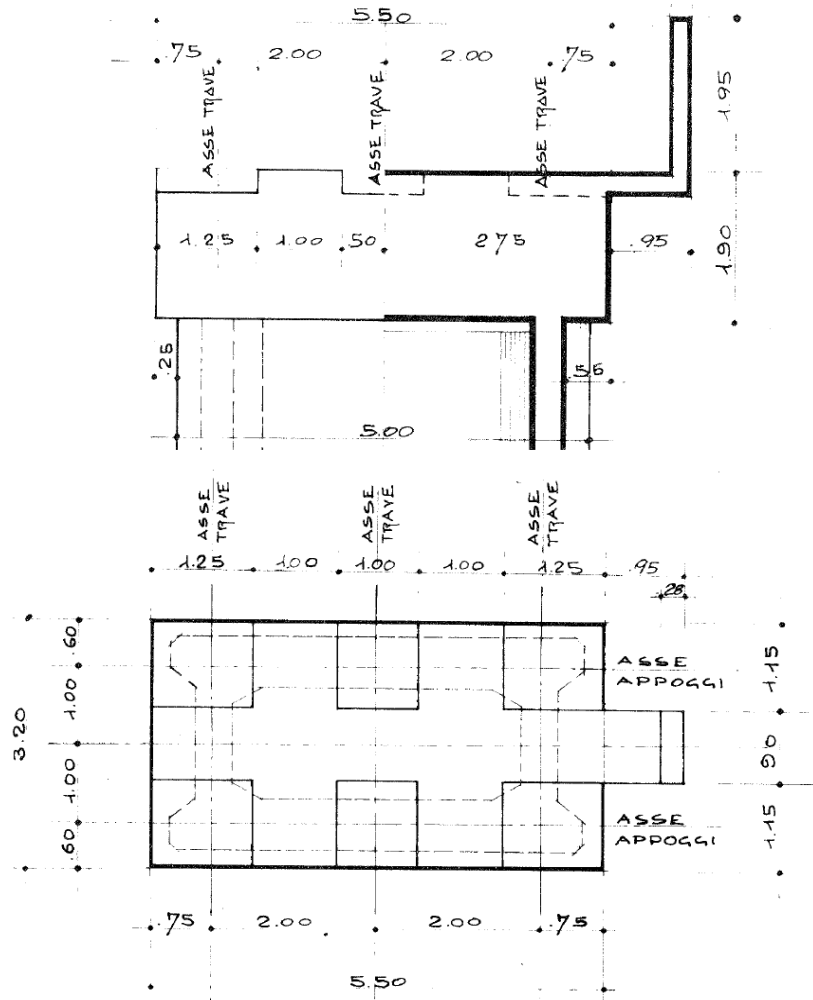


Figura 13- Pianta e prospetto pùlvino

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)

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 VI0900001	REV. A

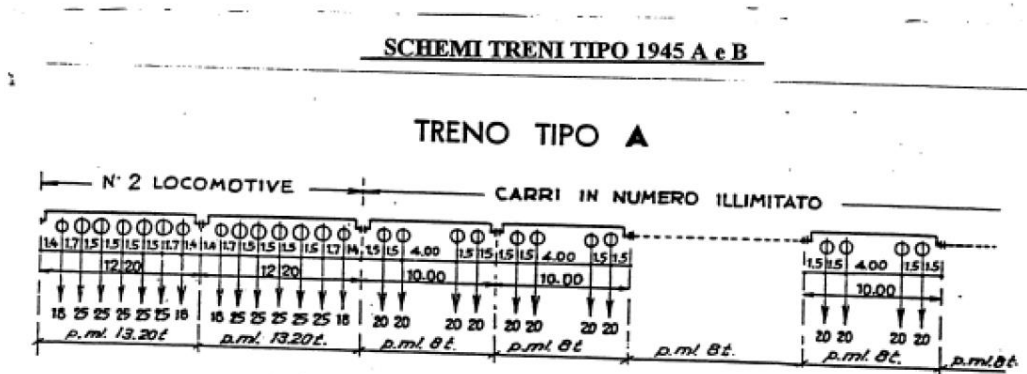


Figura 14- Schema treno "A"

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 A.

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 LATTITUDINE: 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



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

Stati limite di esercizio - SLE
SLO - $P_{VR} = 81\%$: 30
SLD - $P_{VR} = 63\%$: 50
SLV - $P_{VR} = 10\%$: 475
SLC - $P_{VR} = 5\%$: 975

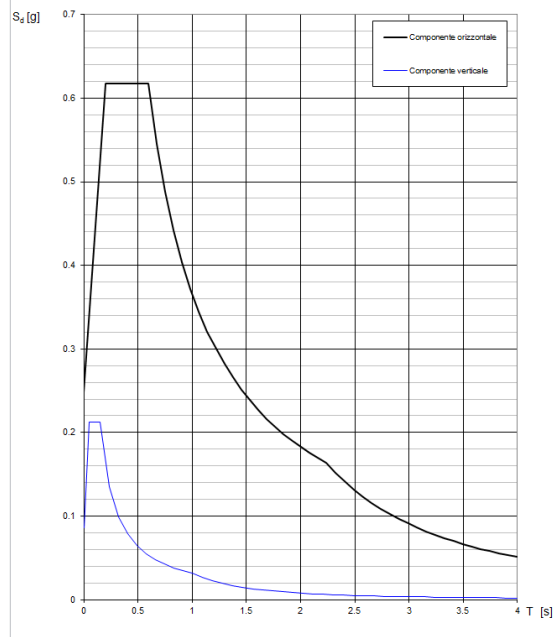
Stati limite ultimi - SLU

Strategia di progettazione



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 15- 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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 19 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

corrispondenti allo spettro elastico che “... tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, 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

 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 VI0900001	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); successivamente viene implementata una analisi iterativa impiegando spettri via via crescenti (variando il valore del tempo di ritorno T_r) per determinare la accelerazione di picco al suolo che porta al raggiungimento della resistenza limite, per ogni meccanismo di rottura indagato.

Si è in grado quindi di esplicitare il fattore di rischio I_R come definito in precedenza.

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: $h_{agg} = 1/3 * 2.5 [m] = 0.8 [m]$

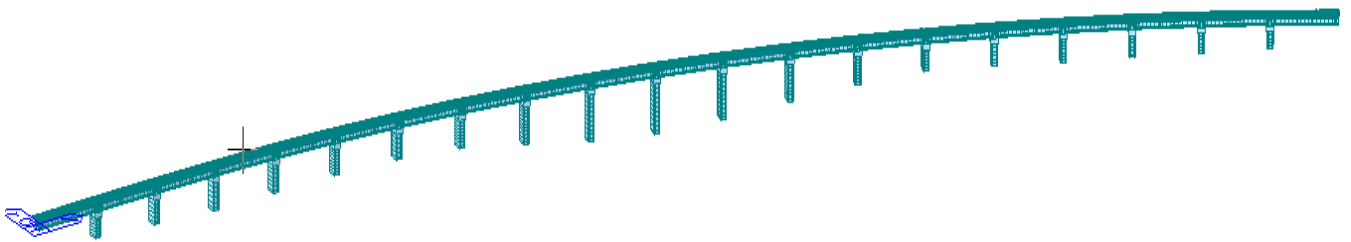


Figura 16– Modello di calcolo-vista generale

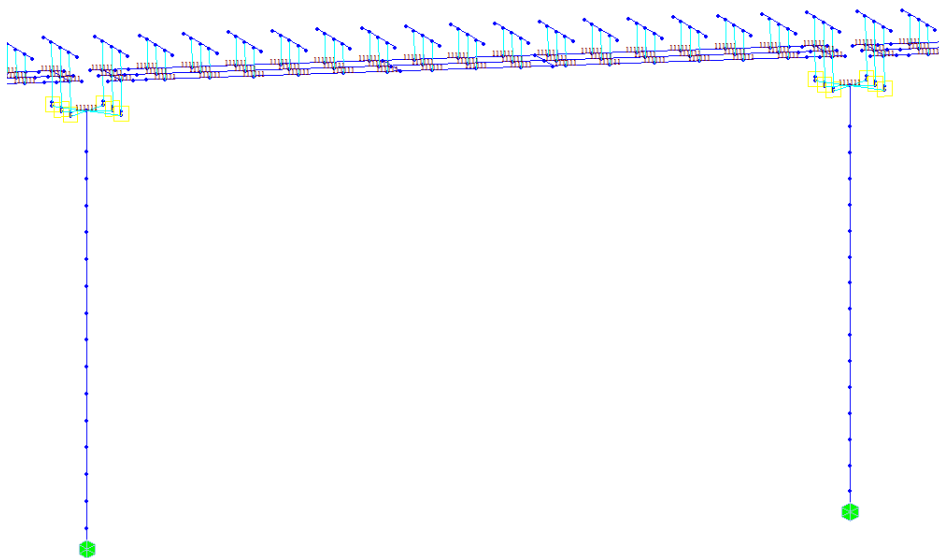


Figura 17– Modello di calcolo-particolare: elementi frame e vincoli

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. 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:

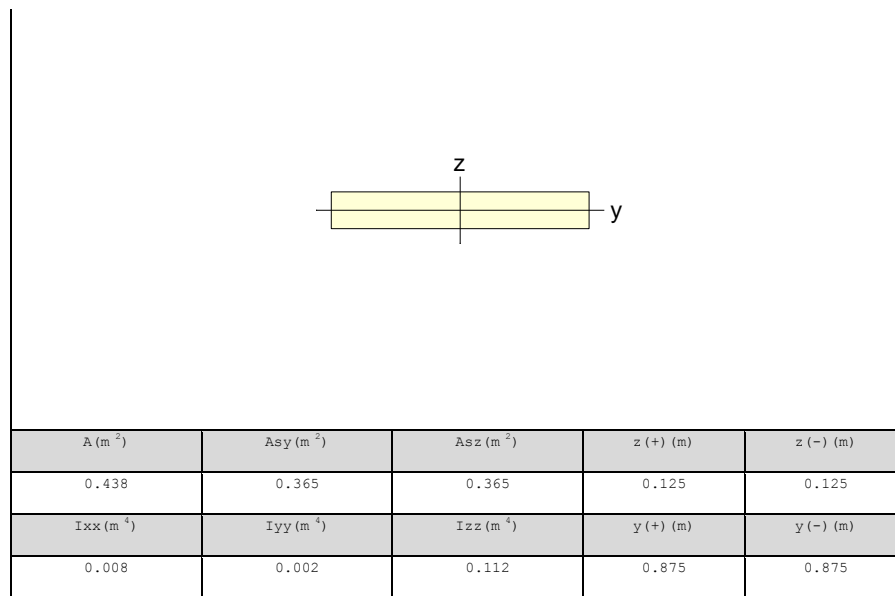
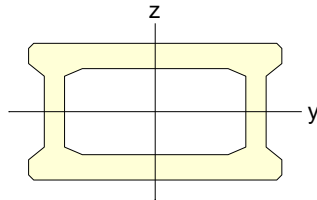
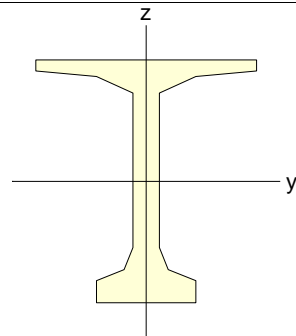


Figura 18– Soletta-frame



$A \text{ (m}^2\text{)}$	$\bar{A}_y \text{ (m}^2\text{)}$	$\bar{A}_z \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
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 19– Pila - frame



$A \text{ (m}^2\text{)}$	$\bar{A}_y \text{ (m}^2\text{)}$	$\bar{A}_z \text{ (m}^2\text{)}$	$z \text{ (+) (m)}$	$z \text{ (-) (m)}$
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 20– Trave - frame

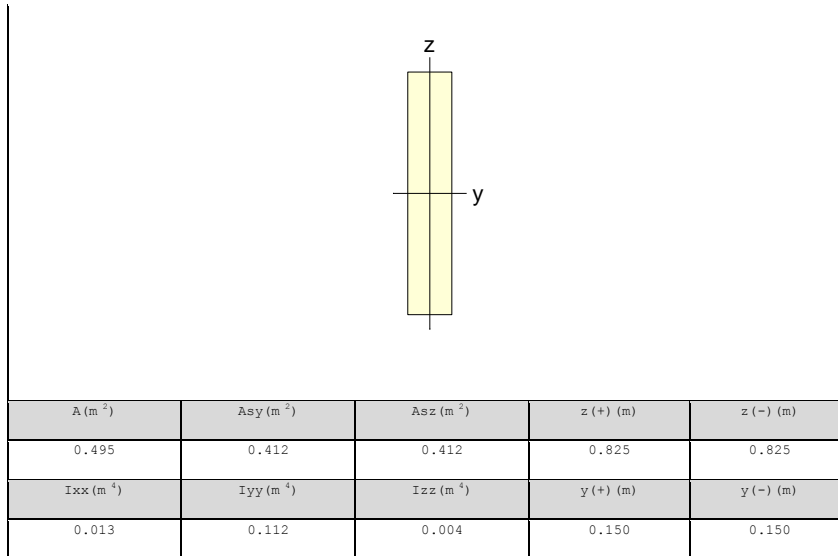


Figura 21– Traverso di campata - frame

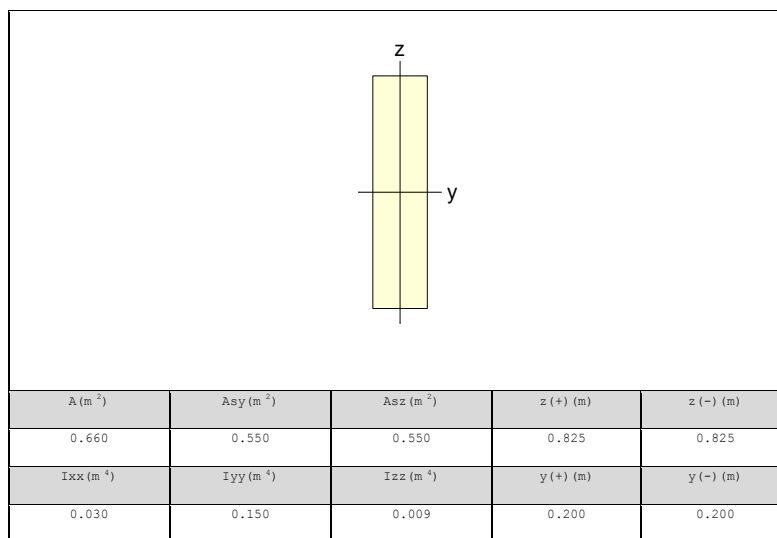


Figura 22– Traverso di testata - frame

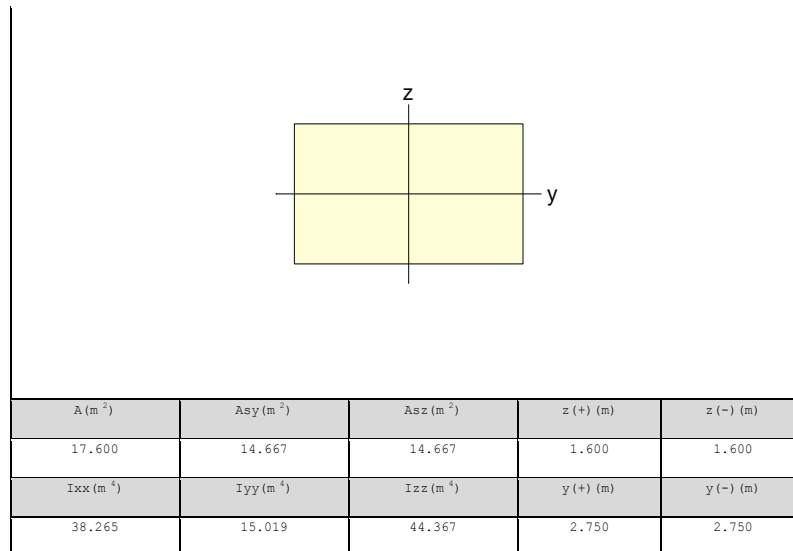
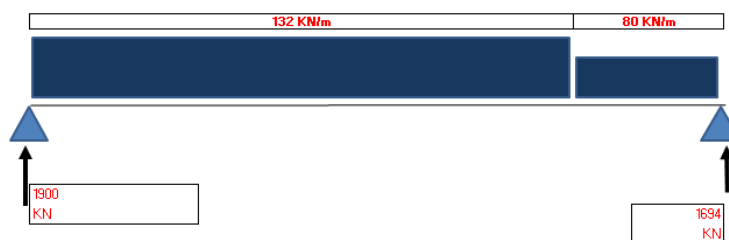


Figura 23– Pulvino - frame

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 [KN] * 1 [m] = 1900 [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	24.62108	3.918566	0.255195
2	24.93806	3.969015	0.251952
3	25.07332	3.990543	0.250592
4	25.18527	4.00836	0.249479
5	25.32798	4.031073	0.248073
6	25.36417	4.036833	0.247719
7	25.38432	4.04004	0.247522
8	25.52664	4.062691	0.246142
9	25.5705	4.069671	0.24572
10	25.86665	4.116805	0.242907

- Sollecitazioni

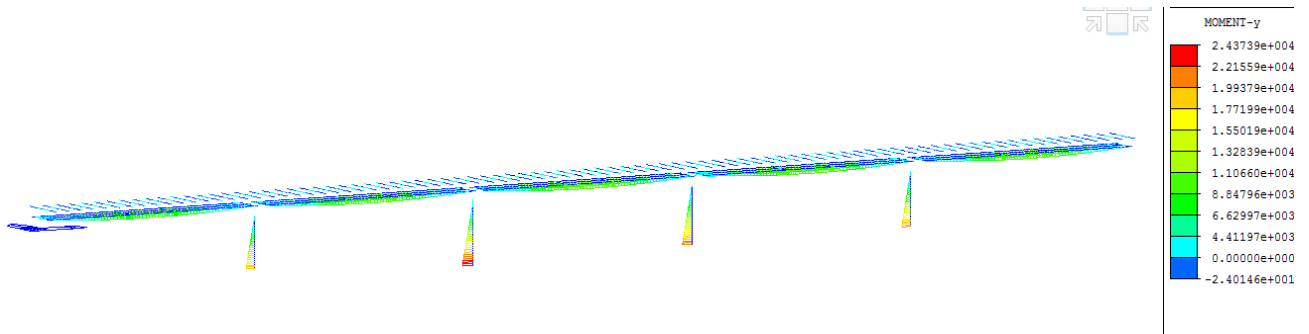


Figura 24 – Momenti flettenti attorno all'asse trasversale comb.SLV_1

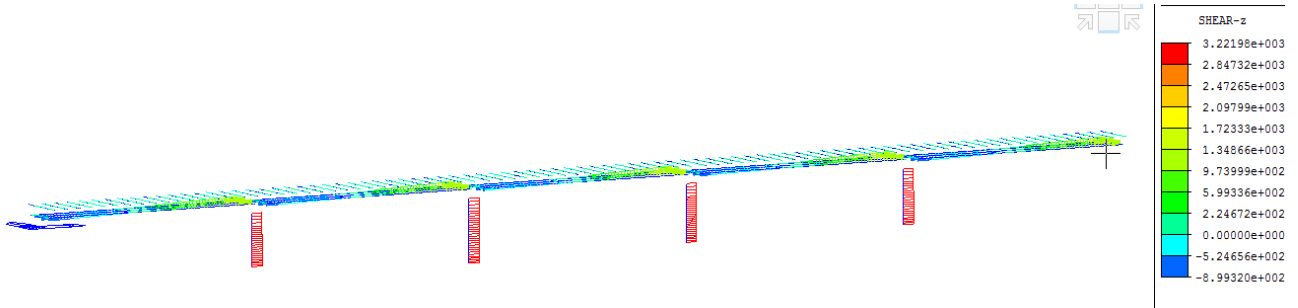


Figura 25 – Tagli F_z comb.SLV_1

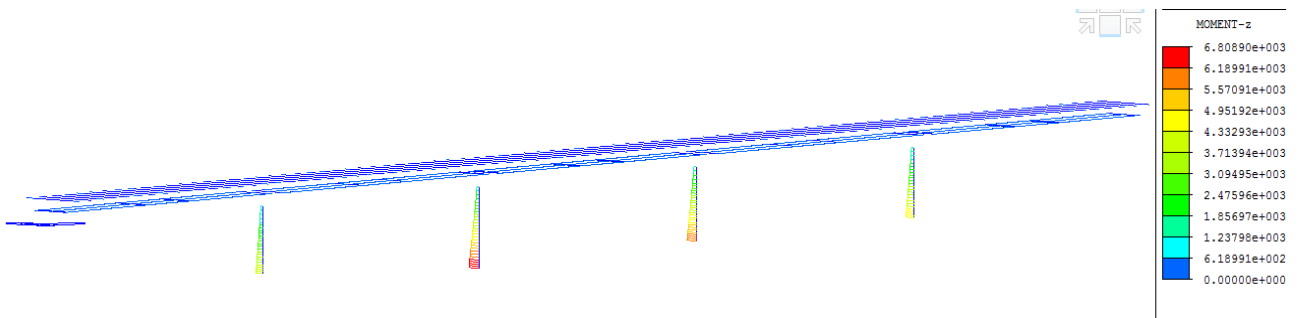


Figura 26 – Momenti flettenti attorno all'asse longitudinale comb.SLV_9

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	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 VI0900001	REV. A

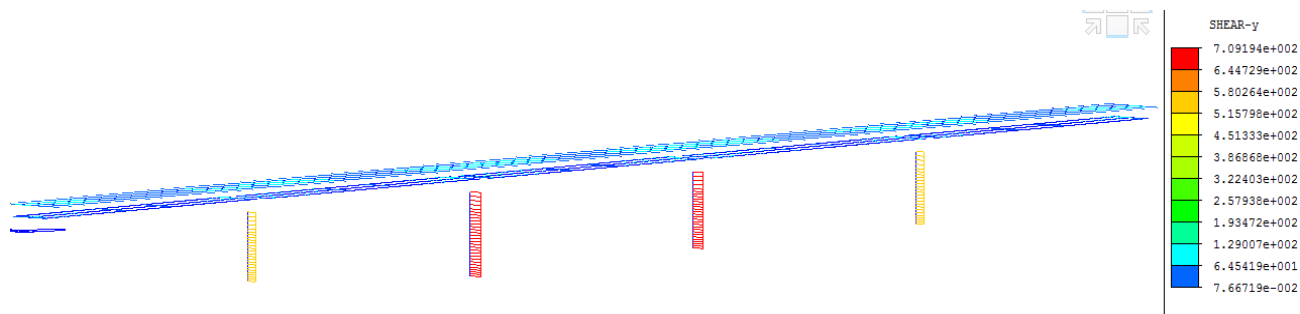


Figura 27 – Tagli trasversali Fy comb.SLV_9

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 + 116 ϕ 26) e la sezione in cui si colloca il salto di armatura (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.

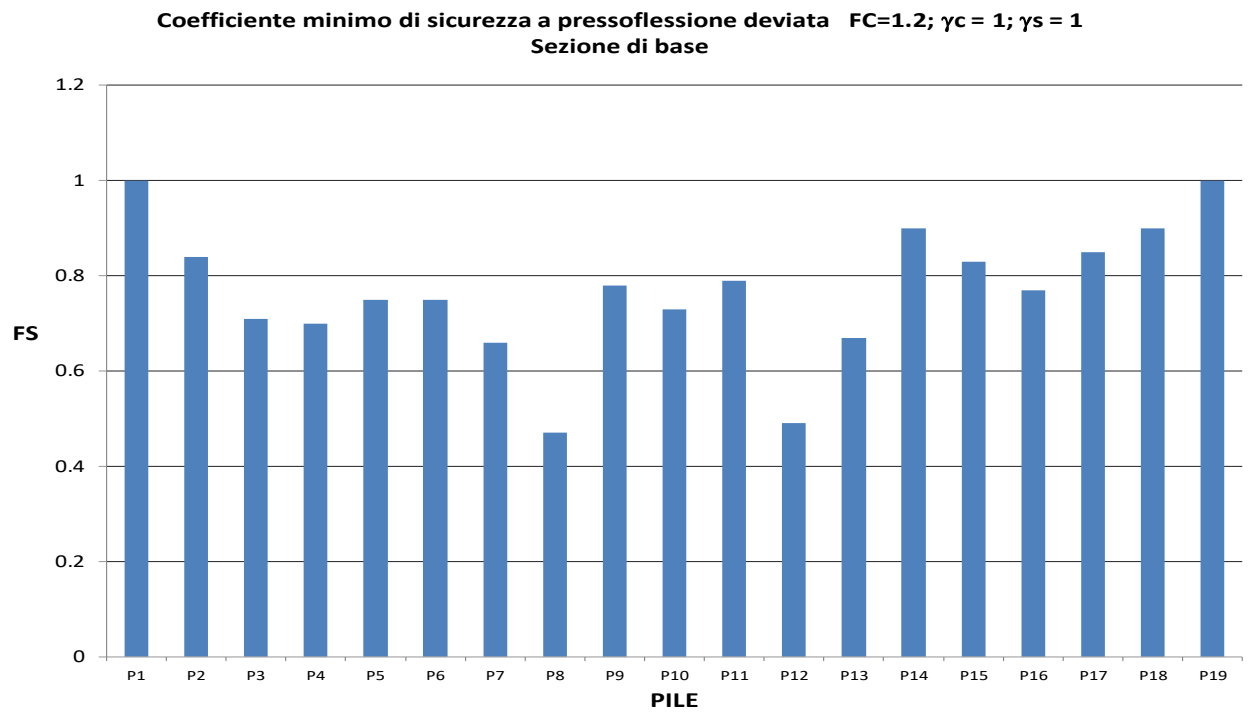


Figura 28– Verifica a pressoflessione per ciascuna pila

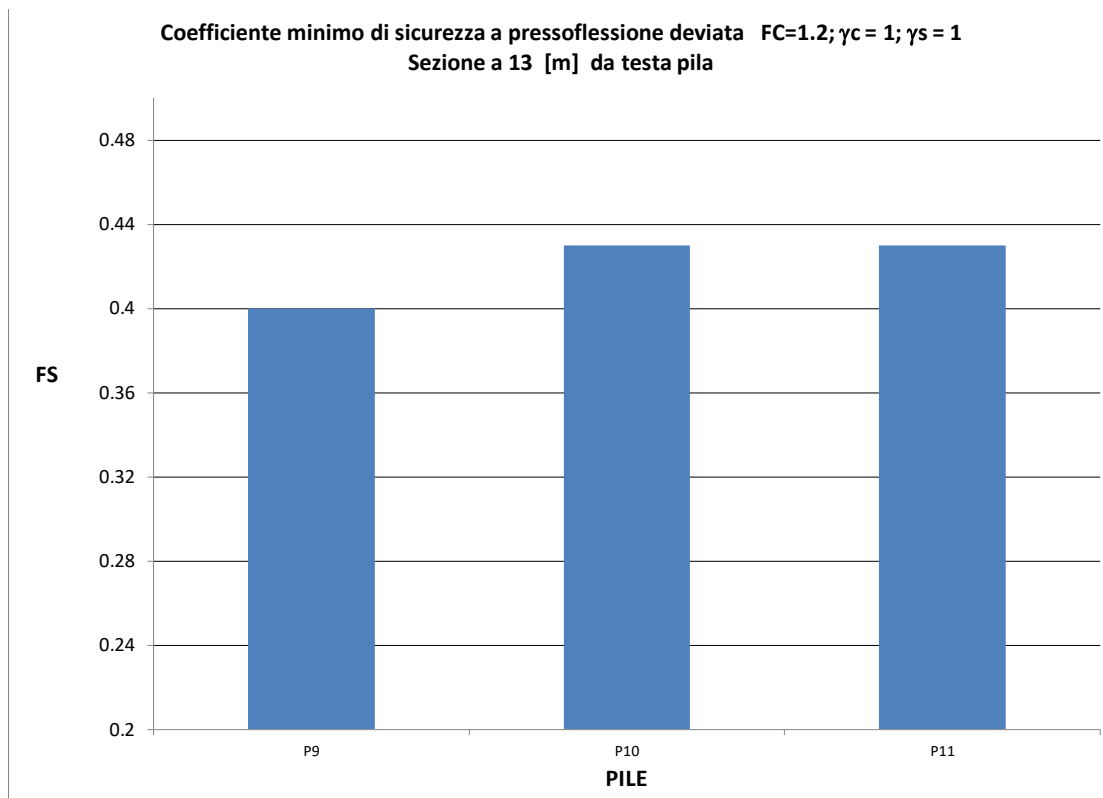



Figura 29 – Verifica a pressoflessione per ciascuna pila, sezione a 13 [m] dalla testa

	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 VI0900001	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	2983.86
P2	2947.14
P3	3031.71
P4	3054.78
P5	2975.5
P6	2991.19
P7	3149.97
P8	3682.33
P9	3871.59
P10	3822.05
P11	3866.05
P12	3661.09
P13	3127.6
P14	2956.94
P15	3047.44
P16	3148.2
P17	2999.39
P18	3012.32
P19	2864.3

Figura 30– 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

Fc	1.2
γ c	1.5
γ s	1.15

α	90
θ	32.4547
	OK

Angolo theta

ctg α	6E-17
ctg θ	1.57242757

bw	800	mm
d	2650	mm

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

φ st	14	mm
s	125	mm

n bracci	4	
Asw	615.75	mm ²

Vrsd	4979.88	[KN]
Vrcd	4979.88	[KN]

0.00

Figura 31– Taglio resistente della sezione

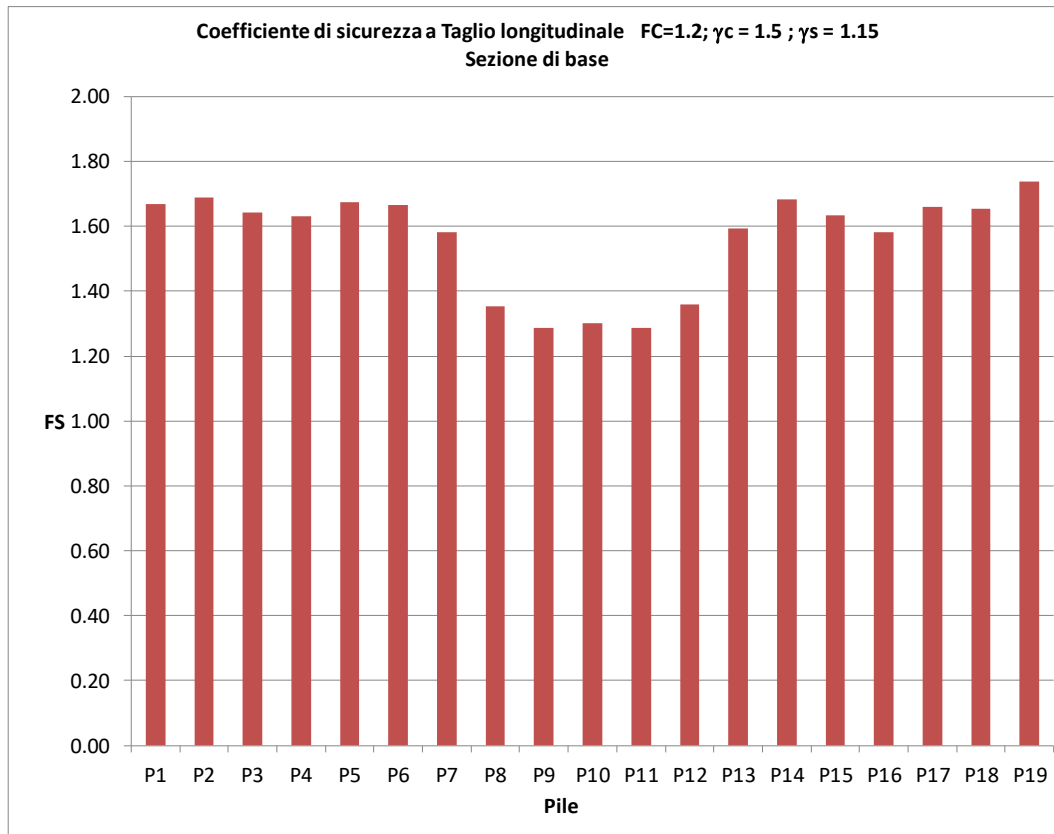


Figura 32– Verifica a taglio delle pile

– 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 33– Taglio resistente della sezione

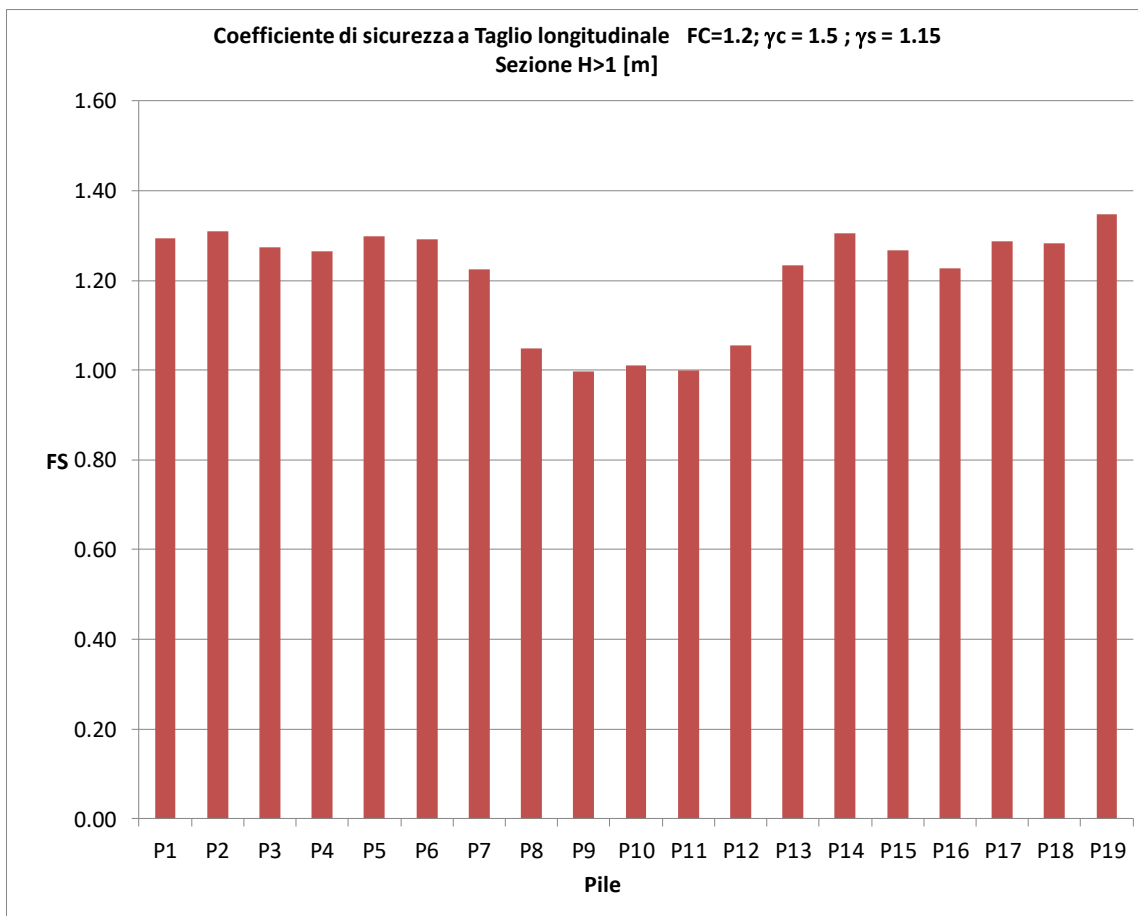


Figura 34– Verifica a taglio delle pile

 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 VI0900001	REV. A

– *Sezione di base, taglio trasversale*

	Shear-z (kN)
P1	1815.42
P2	2250.93
P3	2650.72
P4	2660.62
P5	2409.23
P6	2342
P7	2300.3
P8	2638.44
P9	3458.83
P10	4885.98
P11	3368.57
P12	2682.53
P13	2291.05
P14	2130.65
P15	2264.16
P16	2432.21
P17	2270.49
P18	2168.25
P19	1853.92

Figura 35– 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

Fc	1.2
γ c	1.5
γ s	1.15

α	90
θ	28.6840
	OK

Angolo theta

ctg α	6E-17
ctg θ	1.82774742

bw	1000	mm
d	4350	mm

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

φ st	14	mm
s	125	mm

n bracci	4	
Asw	615.75	mm ²

Vrsd	9501.84	[KN]
Vrcd	9501.84	[KN]

0.00

Figura 36 – Taglio resistente della sezione

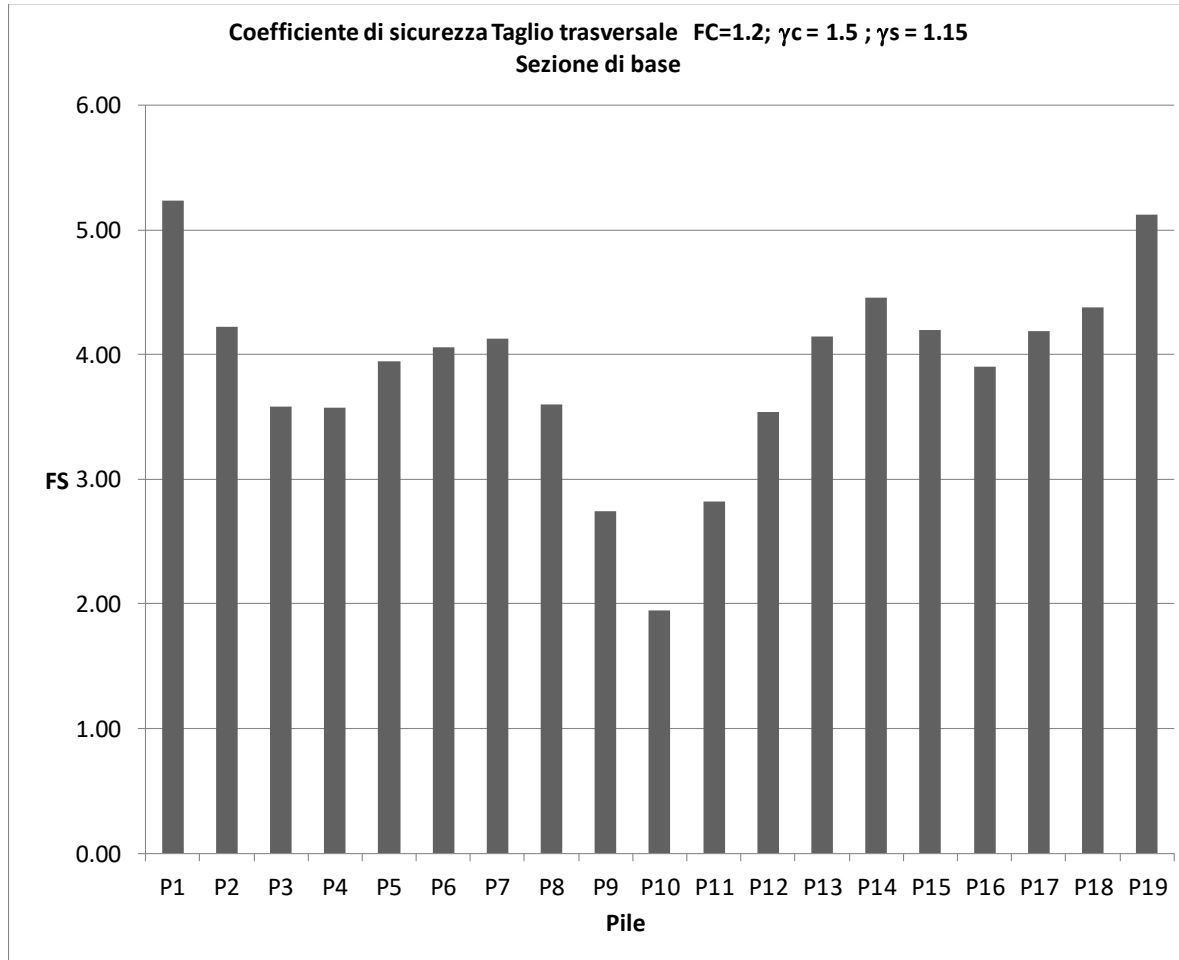


Figura 37– Verifica a taglio delle pile

– 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

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

Fc	1.2
γ c	1.5
γ s	1.15

α	90	
θ	22.0010	Angolo theta
	OK	

Vrsd	6433.25	[KN]
Vrzd	7837.98	[KN]

ctg α	6E-17
ctg θ	2.47496249

-1404.74

Figura 38– Taglio resistente della sezione

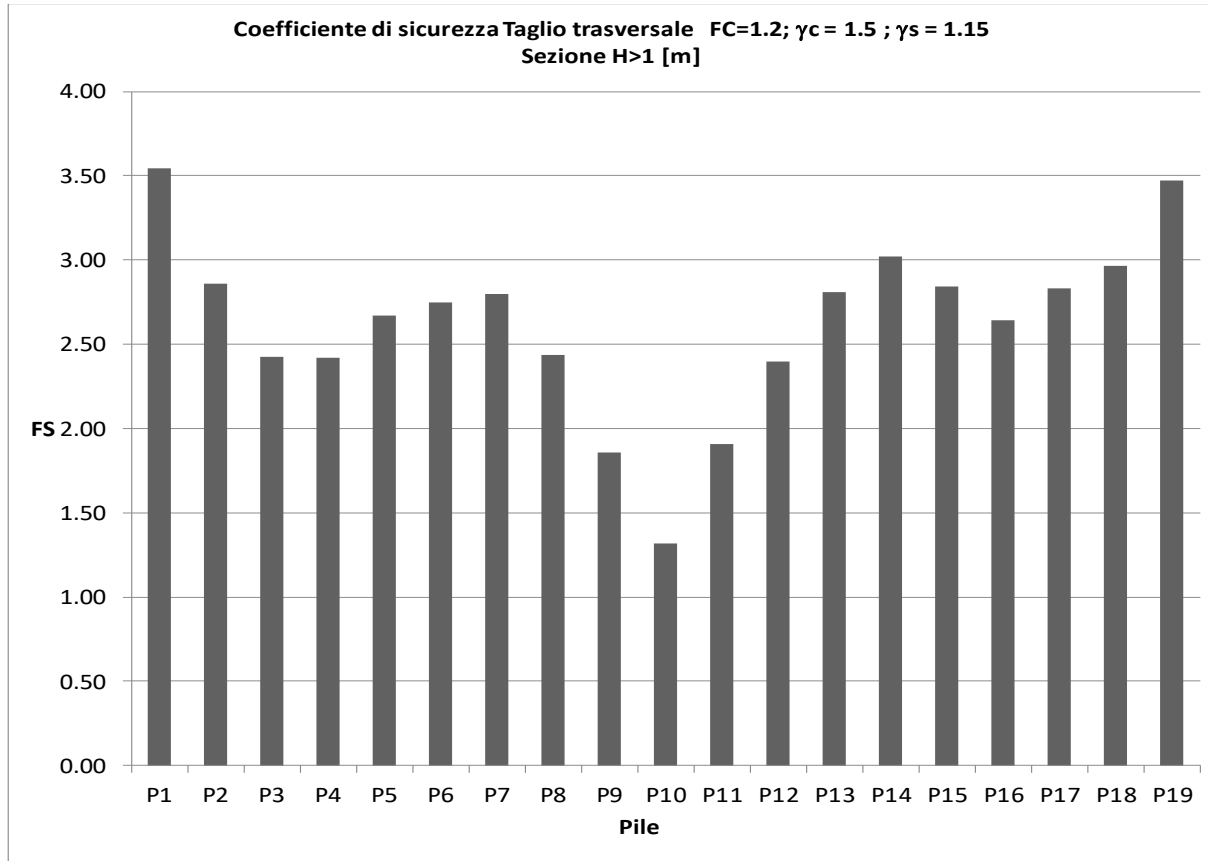


Figura 39– Verifica a taglio delle pile

13.4 Indice di rischio in resistenza delle pile

Si determina quindi l'indice di rischio in resistenza I_R delle pile relativamente al meccanismo della pressoflessione, ottenuto confrontando l'accelerazione di picco al suolo che porta alla rottura dell'elemento: PGA di capacità, con l'accelerazione di picco al suolo attesa nel sito: PGA di domanda:

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

Capacità	Domanda	I_R
PGA = 0.088 (g)	PGA = 0.25 (g)	0.35
Tr = 50 (anni)	Tr = 475 (anni)	

13.5 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.

13.5.1 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

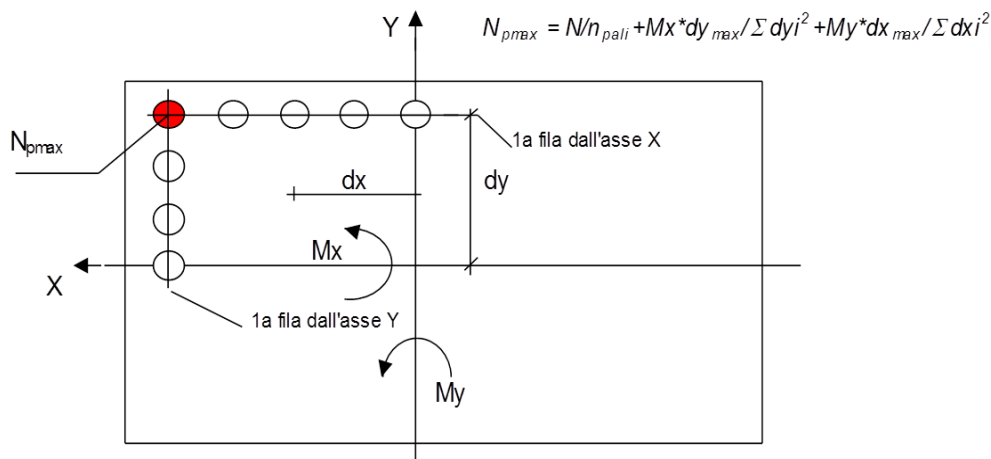


Figura 40– Metodo di calcolo delle azioni sulla palificata

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

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

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

Da cui: $M_{\max} = \frac{HL_0}{2}$

Per il viadotto in esame viene determinato un coefficiente $L_0 = 4.84$ [m]

-PILA 1

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4340.94	183.42	487.75
SLV_2	4238.48	412.33	442.00
SLV_3	4276.68	250.74	479.64
SLV_4	4177.99	475.87	433.94
SLV_5	4456.04	620.87	452.38
SLV_6	4681.17	522.19	498.15
SLV_7	4505.08	574.89	460.44
SLV_8	4733.99	472.43	506.26
SLV_9	4147.20	566.99	343.71
SLV_10	4044.74	795.91	323.73
SLV_11	4057.12	667.25	331.25
SLV_12	3958.44	892.38	314.65
SLV_13	4039.53	840.42	320.68
SLV_14	4264.66	741.74	339.58
SLV_15	4121.51	768.63	331.11
SLV_16	4350.42	666.17	353.16
SLV_17	3415.48	1154.75	229.36
SLV_18	3073.93	1917.80	105.86
SLV_19	3370.53	1202.76	221.74
SLV_20	3041.58	1953.20	101.90
SLV_21	2978.71	1757.28	111.88
SLV_22	3729.16	1428.34	239.07
SLV_23	2999.62	1739.43	116.79
SLV_24	3762.65	1397.89	246.76

-PILA 2

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	4762.91	-310.18
SLV_2	4601.31	-36.80
SLV_3	4627.36	-166.62
SLV_4	4470.32	102.20
SLV_5	4820.33	468.25
SLV_6	5089.15	311.20
SLV_7	4930.88	365.71
SLV_8	5204.25	204.11
SLV_9	4790.35	-54.42
SLV_10	4628.76	218.95
SLV_11	4621.54	141.09
SLV_12	4464.49	409.91
SLV_13	4512.61	474.08
SLV_14	4781.44	317.03
SLV_15	4675.12	338.26
SLV_16	4948.49	176.67
SLV_17	3787.55	827.32
SLV_18	3248.90	1738.56
SLV_19	3703.12	919.76
SLV_20	3179.63	1815.83
SLV_21	3106.69	1758.94
SLV_22	4002.76	1235.45
SLV_23	3155.52	1718.12
SLV_24	4066.75	1179.47

-PILA 3

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	4232.53	-534.86
SLV_2	4106.36	-328.92
SLV_3	3969.39	-263.12
SLV_4	3854.63	-68.59
SLV_5	4134.75	220.92
SLV_6	4329.28	106.16
SLV_7	4369.83	-5.56
SLV_8	4575.77	-131.73
SLV_9	4509.28	-591.34
SLV_10	4383.11	-385.40
SLV_11	4263.03	-316.44
SLV_12	4148.27	-121.91
SLV_13	4188.07	-72.72
SLV_14	4382.60	-187.49
SLV_15	4426.30	-282.30
SLV_16	4632.24	-408.47
SLV_17	3312.91	522.00
SLV_18	2892.34	1208.47
SLV_19	3172.17	671.33
SLV_20	2789.64	1319.77
SLV_21	2746.40	1285.91
SLV_22	3394.83	903.38
SLV_23	2832.44	1208.47
SLV_24	3518.91	787.90

-PILA 4

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	4220.98	-599.40	399.87
SLV_2	4093.84	-383.03	364.05
SLV_3	3873.42	-236.35	369.67
SLV_4	3758.98	-32.68	333.56
SLV_5	4100.68	306.67	333.45
SLV_6	4304.35	192.23	369.57
SLV_7	4415.11	7.74	364.20
SLV_8	4631.47	-119.40	400.02
SLV_9	4542.18	-663.65	367.87
SLV_10	4415.04	-447.29	352.30
SLV_11	4169.38	-239.22	331.66
SLV_12	4054.94	-35.55	324.63
SLV_13	4103.55	10.71	324.15
SLV_14	4307.22	-103.73	331.20
SLV_15	4479.36	-313.46	352.76
SLV_16	4695.72	-440.60	368.31
SLV_17	3319.43	473.08	207.13
SLV_18	2895.63	1194.28	115.02
SLV_19	3125.30	682.70	181.65
SLV_20	2743.81	1361.59	99.58
SLV_21	2706.40	1321.84	99.13
SLV_22	3385.30	940.35	181.41
SLV_23	2837.79	1205.95	115.44
SLV_24	3558.99	782.14	207.38

-PILA 5

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	4034.02	-441.00	388.88
SLV_2	3896.60	-219.73	349.87
SLV_3	3627.83	-11.64	352.08
SLV_4	3500.90	199.14	312.34
SLV_5	3847.54	541.59	312.39
SLV_6	4058.32	414.67	352.15
SLV_7	4229.90	182.40	350.16
SLV_8	4451.17	44.98	389.15
SLV_9	4266.60	-421.96	342.43
SLV_10	4129.18	-200.69	323.99
SLV_11	3837.07	84.78	295.61
SLV_12	3710.14	295.56	288.30
SLV_13	3751.12	332.35	287.87
SLV_14	3961.90	205.43	295.21
SLV_15	4210.86	-50.18	324.47
SLV_16	4432.13	-187.60	342.91
SLV_17	3221.37	552.47	206.22
SLV_18	2763.31	1290.03	104.49
SLV_19	3003.62	793.38	175.37
SLV_20	2580.53	1495.97	84.69
SLV_21	2550.71	1461.96	84.28
SLV_22	3253.30	1038.88	175.29
SLV_23	2720.15	1315.69	104.97
SLV_24	3457.71	857.63	206.56

-PILA 6

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4033.62	-477.40	392.65
SLV_2	3898.02	-260.51	353.75
SLV_3	3507.96	82.66	344.68
SLV_4	3380.19	291.71	304.48
SLV_5	3750.15	658.98	304.41
SLV_6	3959.20	531.21	344.62
SLV_7	4265.78	177.75	353.91
SLV_8	4482.66	42.15	392.79
SLV_9	4241.98	-427.37	341.23
SLV_10	4106.38	-210.49	321.37
SLV_11	3701.08	228.19	278.98
SLV_12	3573.32	437.24	272.86
SLV_13	3604.63	465.86	272.40
SLV_14	3813.67	338.09	278.54
SLV_15	4215.75	-30.61	321.79
SLV_16	4432.63	-166.21	341.62
SLV_17	3212.12	547.79	208.92
SLV_18	2760.12	1270.73	105.81
SLV_19	2944.88	849.43	169.25
SLV_20	2519.00	1546.25	77.26
SLV_21	2495.62	1520.17	76.82
SLV_22	3192.44	1094.29	169.05
SLV_23	2734.53	1315.65	106.21
SLV_24	3457.47	863.65	209.13

-PILA 7

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4367.93	-731.40	413.72
SLV_2	4258.22	-539.93	382.05
SLV_3	3654.58	21.39	351.91
SLV_4	3550.60	207.14	318.96
SLV_5	3867.66	524.35	318.62
SLV_6	4053.41	420.36	351.57
SLV_7	4578.28	-146.83	381.92
SLV_8	4769.75	-256.54	413.57
SLV_9	4480.17	-625.24	347.78
SLV_10	4370.46	-433.77	329.69
SLV_11	3704.33	282.08	264.88
SLV_12	3600.35	467.82	261.18
SLV_13	3606.97	474.60	260.72
SLV_14	3792.72	370.62	264.39
SLV_15	4472.12	-259.06	329.92
SLV_16	4663.59	-368.77	347.98
SLV_17	3316.65	488.91	207.60
SLV_18	2950.95	1127.15	119.44
SLV_19	2954.96	890.05	155.72
SLV_20	2608.34	1509.20	75.72
SLV_21	2565.60	1466.61	75.20
SLV_22	3184.76	1119.99	155.27
SLV_23	2911.20	1160.45	119.61
SLV_24	3549.44	794.74	207.54

-PILA 8

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
5639.28	-1768.76	487.98
5614.58	-1653.57	475.62
4339.98	-439.19	399.41
4321.61	-330.32	386.48
4513.14	-144.02	386.75
4622.00	-162.39	399.68
5801.24	-1401.85	476.06
5916.44	-1426.54	488.41
5581.64	-1571.93	404.74
5556.93	-1456.73	396.97
4187.86	-77.23	288.81
4169.49	31.63	288.13
4151.19	8.10	287.69
4260.05	-10.26	288.39
5604.41	-1344.20	397.52
5719.60	-1368.90	405.28
3769.44	170.01	212.27
3687.11	553.99	176.39
3129.41	840.32	137.46
3068.18	1203.19	103.85
2979.62	1109.41	103.74
3342.50	1048.18	137.48
3593.68	525.63	176.91
3977.66	443.30	212.76

-PILA 9

Load

Sollecitazioni pali [KN]		
Nmax	Nmin	V ris
[KN]	[KN]	[KN]
7132.96	-3036.99	537.08
7149.11	-2949.15	531.91
4826.93	-711.30	410.33
4847.10	-627.49	404.73
4916.76	-557.49	404.73
5000.58	-537.33	410.33
7204.86	-2825.94	532.13
7292.69	-2809.79	537.29
7266.39	-3101.19	503.51
7282.54	-3013.36	500.40
5116.70	-885.99	364.12
5136.86	-802.17	364.24
5091.45	-847.26	363.76
5175.27	-827.10	363.64
7269.06	-2959.37	500.82
7356.90	-2943.22	503.92
4474.00	-407.19	236.28
4527.84	-114.41	221.77
3430.95	655.51	135.74
3498.18	934.90	122.41
3354.38	791.42	122.07
3633.76	858.65	135.44
4370.12	-204.67	222.10
4662.89	-150.83	236.59

-PILA 10

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	8270.83	-4066.92	584.26
SLV_2	8294.41	-3984.78	580.55
SLV_3	4899.37	-684.65	395.33
SLV_4	4922.95	-602.51	390.96
SLV_5	4907.83	-568.58	390.52
SLV_6	4987.32	-542.36	394.89
SLV_7	8277.97	-3927.91	580.47
SLV_8	8360.11	-3904.33	584.18
SLV_9	9128.08	-4889.43	667.34
SLV_10	9151.66	-4807.29	665.35
SLV_11	6423.21	-2148.50	509.43
SLV_12	6505.34	-2124.92	509.74
SLV_13	6491.42	-2212.16	509.27
SLV_14	6515.00	-2130.02	508.95
SLV_15	9100.48	-4785.17	665.62
SLV_16	9182.61	-4761.59	667.60
SLV_17	5167.20	-1039.27	282.57
SLV_18	5245.81	-765.48	272.91
SLV_19	3733.47	405.28	151.86
SLV_20	3822.76	668.38	143.73
SLV_21	3657.92	510.62	143.08
SLV_22	3921.02	599.91	151.21
SLV_23	5058.66	-879.31	273.03
SLV_24	5332.45	-800.71	282.66

-PILA 11

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	7125.42	-2972.96	537.89
SLV_2	7141.02	-2882.63	532.61
SLV_3	4704.63	-538.70	389.24
SLV_4	4720.24	-448.37	383.53
SLV_5	4699.37	-408.40	383.98
SLV_6	4789.70	-392.79	389.69
SLV_7	7133.62	-2829.19	533.22
SLV_8	7223.95	-2813.58	538.49
SLV_9	7326.27	-3141.04	510.14
SLV_10	7341.88	-3050.71	506.65
SLV_11	5011.52	-781.41	348.35
SLV_12	5101.85	-765.80	349.13
SLV_13	5077.64	-850.86	348.62
SLV_14	5093.24	-760.53	347.85
SLV_15	7301.70	-3030.04	507.29
SLV_16	7392.03	-3014.43	510.78
SLV_17	4483.81	-406.46	240.39
SLV_18	4535.83	-105.36	225.20
SLV_19	3279.42	811.40	121.20
SLV_20	3349.12	1094.81	108.20
SLV_21	3189.97	928.93	108.16
SLV_22	3473.38	998.63	121.23
SLV_23	4356.36	-223.99	225.85
SLV_24	4657.46	-171.97	241.03

-PILA 12

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5895.75	-1893.82	497.85
SLV_2	5877.58	-1768.16	485.97
SLV_3	4158.11	-133.40	363.54
SLV_4	4139.95	-7.74	350.90
SLV_5	4149.36	70.65	350.92
SLV_6	4275.02	52.49	363.56
SLV_7	5909.78	-1666.99	486.16
SLV_8	6035.44	-1685.15	498.03
SLV_9	5897.64	-1845.96	439.61
SLV_10	5879.48	-1720.30	430.95
SLV_11	4060.48	67.13	273.24
SLV_12	4186.15	48.97	275.65
SLV_13	4161.63	-44.53	275.19
SLV_14	4143.46	81.14	272.78
SLV_15	5861.92	-1668.88	431.31
SLV_16	5987.59	-1687.04	439.96
SLV_17	3891.59	61.25	226.14
SLV_18	3831.04	480.13	190.66
SLV_19	2921.89	1053.73	111.64
SLV_20	2892.49	1441.47	80.81
SLV_21	2735.21	1283.05	80.46
SLV_22	3122.95	1253.65	111.39
SLV_23	3661.49	379.55	190.96
SLV_24	4080.37	319.01	226.40

-PILA 13

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4719.38	-937.24	428.31
SLV_2	4620.39	-742.65	399.48
SLV_3	3486.57	347.30	307.41
SLV_4	3387.59	541.90	276.08
SLV_5	3496.57	723.69	275.82
SLV_6	3691.16	624.71	307.15
SLV_7	4781.11	-509.11	399.41
SLV_8	4975.70	-608.09	428.23
SLV_9	4772.59	-897.47	383.89
SLV_10	4673.61	-702.88	362.95
SLV_11	3422.71	624.87	228.06
SLV_12	3617.31	525.88	234.51
SLV_13	3585.40	421.15	234.14
SLV_14	3486.42	615.75	227.64
SLV_15	4741.34	-562.33	363.13
SLV_16	4935.93	-661.31	384.03
SLV_17	3449.80	374.13	222.22
SLV_18	3119.86	1022.78	137.77
SLV_19	2717.97	1157.70	119.41
SLV_20	2423.66	1770.71	49.77
SLV_21	2303.96	1651.41	49.28
SLV_22	2916.97	1357.11	118.96
SLV_23	3015.68	991.42	137.93
SLV_24	3664.33	661.48	222.19

-PILA 14

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	5037.40	-605.13	542.29
SLV_2	4894.81	-359.28	496.92
SLV_3	3883.79	640.23	382.13
SLV_4	3741.20	886.08	332.52
SLV_5	3959.05	1188.49	332.78
SLV_6	4204.90	1045.90	382.38
SLV_7	5204.41	34.88	497.36
SLV_8	5450.26	-107.71	542.71
SLV_9	5053.90	-478.33	488.17
SLV_10	4911.31	-232.48	454.35
SLV_11	3723.55	1157.85	277.34
SLV_12	3969.40	1015.26	289.87
SLV_13	3914.43	875.72	289.26
SLV_14	3771.83	1121.58	276.74
SLV_15	5077.60	18.38	454.92
SLV_16	5323.46	-124.21	488.72
SLV_17	3874.37	687.76	295.60
SLV_18	3399.07	1507.27	163.14
SLV_19	3132.41	1521.48	159.12
SLV_20	2803.30	2194.79	59.45
SLV_21	2734.90	2041.82	58.83
SLV_22	3365.78	1755.15	159.12
SLV_23	3337.85	1530.62	163.72
SLV_24	4157.36	1055.31	296.04

-PILA 15

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	5251.64	-892.70	567.55
SLV_2	5095.92	-624.51	519.40
SLV_3	3984.87	496.53	385.28
SLV_4	3829.15	764.72	332.12
SLV_5	4093.92	1114.00	332.42
SLV_6	4362.11	958.28	385.56
SLV_7	5483.15	-152.76	519.87
SLV_8	5751.34	-308.48	568.00
SLV_9	5299.09	-785.90	523.03
SLV_10	5143.37	-517.70	486.12
SLV_11	3895.55	1025.88	289.22
SLV_12	4163.75	870.15	306.22
SLV_13	4073.00	694.89	305.57
SLV_14	3917.28	963.08	288.58
SLV_15	5376.34	-200.21	486.72
SLV_16	5644.53	-355.94	523.61
SLV_17	4002.88	521.99	314.56
SLV_18	3483.80	1415.96	173.34
SLV_19	3136.16	1511.18	159.35
SLV_20	2855.86	2166.37	62.15
SLV_21	2776.79	2002.77	61.51
SLV_22	3389.15	1765.30	159.35
SLV_23	3442.67	1459.36	173.96
SLV_24	4336.65	940.28	315.02

-PILA 16

Load

Sollecitazioni pali [KN]			
Nmax	Nmin	V ris	
[KN]	[KN]	[KN]	
SLV_1	5541.39	-1209.50	596.38
SLV_2	5367.84	-925.01	546.31
SLV_3	4126.77	350.66	391.25
SLV_4	3953.22	635.15	335.31
SLV_5	4241.55	1009.60	335.45
SLV_6	4526.04	836.04	391.37
SLV_7	5801.71	-405.03	546.64
SLV_8	6086.20	-578.58	596.68
SLV_9	5623.39	-1139.55	562.11
SLV_10	5449.84	-855.06	523.13
SLV_11	4111.64	857.31	307.16
SLV_12	4396.13	683.76	327.55
SLV_13	4279.05	480.57	326.98
SLV_14	4105.50	765.05	306.55
SLV_15	5731.76	-487.03	523.62
SLV_16	6016.25	-660.58	562.57
SLV_17	4175.48	348.73	333.91
SLV_18	3596.96	1297.03	186.93
SLV_19	3176.15	1493.59	160.22
SLV_20	2907.85	2131.67	66.10
SLV_21	2831.14	1968.85	65.58
SLV_22	3424.45	1745.31	160.03
SLV_23	3579.67	1365.85	187.46
SLV_24	4527.96	787.33	334.21

-PILA 17

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax	Nmin	V ris
	[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	5238.57	-926.86	570.10
SLV_2	5093.13	-671.67	524.79
SLV_3	3958.25	506.03	366.85
SLV_4	3812.81	761.22	316.51
SLV_5	4084.14	1121.85	316.28
SLV_6	4339.33	976.41	366.61
SLV_7	5517.02	-158.47	524.78
SLV_8	5772.21	-303.90	570.06
SLV_9	5309.15	-862.44	538.01
SLV_10	5163.72	-607.25	501.49
SLV_11	3964.50	990.77	285.37
SLV_12	4219.70	845.33	306.87
SLV_13	4089.34	625.66	306.49
SLV_14	3943.90	880.85	284.89
SLV_15	5452.60	-229.05	501.71
SLV_16	5707.80	-374.49	538.18
SLV_17	3985.13	511.53	316.80
SLV_18	3500.34	1362.17	181.55
SLV_19	3036.41	1612.81	142.17
SLV_20	2845.72	2169.35	59.23
SLV_21	2765.31	1999.63	58.96
SLV_22	3274.13	1856.66	141.61
SLV_23	3483.18	1434.33	181.84
SLV_24	4333.82	949.54	316.76

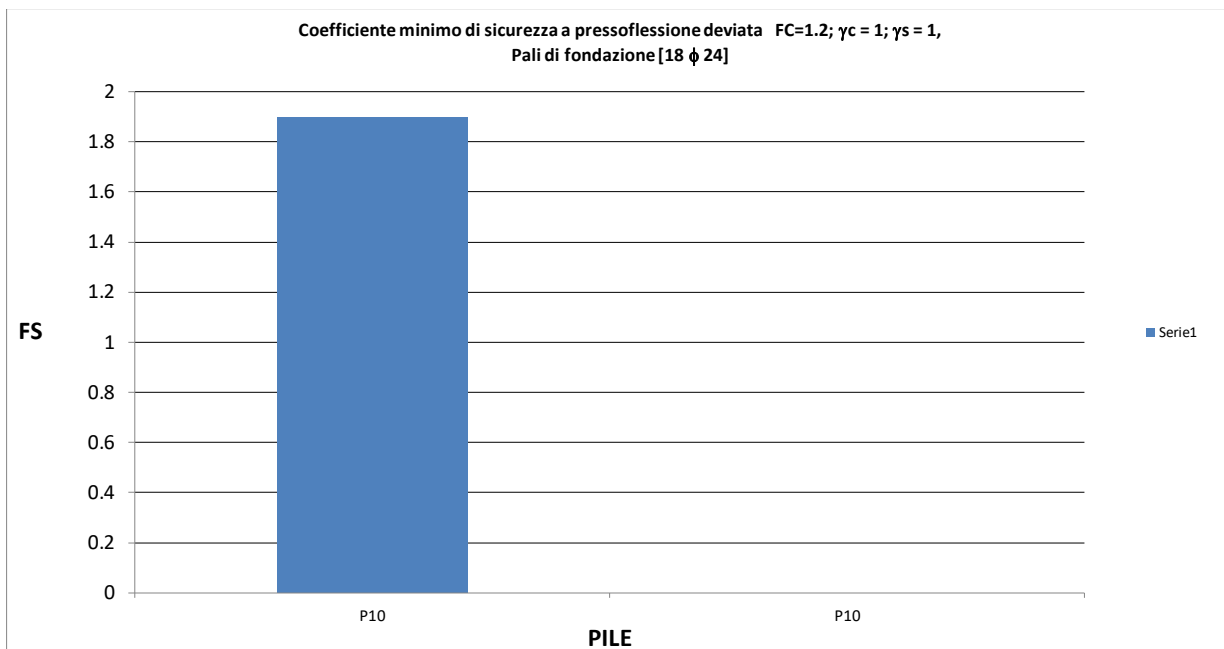
-PILA 18

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax	Nmin	V ris
	[KN]	[KN]	[KN]
SLV_1	5158.59	-819.85	571.64
SLV_2	5033.12	-580.21	528.25
SLV_3	3931.37	554.55	360.82
SLV_4	3805.89	794.18	312.98
SLV_5	4005.09	1131.94	313.53
SLV_6	4244.73	1006.46	361.35
SLV_7	5379.49	-95.29	528.89
SLV_8	5619.12	-220.77	572.26
SLV_9	5198.76	-752.32	537.73
SLV_10	5073.29	-512.68	501.36
SLV_11	3879.67	1057.34	273.67
SLV_12	4119.31	931.86	297.88
SLV_13	4005.97	679.97	297.17
SLV_14	3880.49	919.60	272.97
SLV_15	5311.95	-135.46	502.05
SLV_16	5551.59	-260.94	538.42
SLV_17	3913.39	571.57	315.43
SLV_18	3495.13	1370.36	183.70
SLV_19	2960.94	1671.19	130.94
SLV_20	2795.42	2217.23	55.04
SLV_21	2720.59	2003.85	54.34
SLV_22	3153.27	1951.71	131.16
SLV_23	3428.91	1442.70	184.40
SLV_24	4227.70	1024.44	316.05

-PILA 19

Load	Sollecitazioni pali [KN]		
	Nmax [KN]	Nmin [KN]	V ris [KN]
SLV_1	4754.49	-385.48	536.85
SLV_2	4662.90	-176.51	497.30
SLV_3	3724.53	777.91	335.59
SLV_4	3632.94	986.88	292.78
SLV_5	3770.14	1266.06	292.98
SLV_6	3979.11	1174.48	335.76
SLV_7	4933.53	236.10	497.62
SLV_8	5142.50	144.52	537.15
SLV_9	4752.89	-306.04	499.41
SLV_10	4661.31	-97.07	464.67
SLV_11	3622.60	1269.02	240.28
SLV_12	3831.57	1177.44	266.25
SLV_13	3721.57	925.45	265.74
SLV_14	3629.98	1134.42	239.72
SLV_15	4854.08	237.70	465.10
SLV_16	5063.06	146.11	499.81
SLV_17	3658.12	807.45	294.38
SLV_18	3352.84	1504.03	171.58
SLV_19	2808.33	1790.66	113.27
SLV_20	2718.08	2272.21	47.50
SLV_21	2626.79	2038.93	47.11
SLV_22	2991.28	2065.75	113.12
SLV_23	3252.99	1546.16	172.06
SLV_24	3949.57	1240.89	294.66

Si riportano quindi le verifiche per le condizioni più gravose:



Per il palo d'angolo teso la verifica non risulta soddisfatta a causa della elevata trazione sul palo

 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 VI0900001	REV. A

13.5.2 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

Vrsd	562.11	[KN]
Vrcd	1696.29	[KN]

-1134.18

Vsd [KN]	N min [KN]	Vrd [KN]	Fs
667.60	-4761.59	562.11	0.84

13.6 Indice di rischio in resistenza dei pali

Si determina quindi l'indice di rischio in resistenza I_R dei pali relativamente al meccanismo della pressoflessione, ottenuto confrontando l'accelerazione di picco al suolo che porta alla rottura dell'elemento: PGA di capacità, con l'accelerazione di picco al suolo attesa nel sito: PGA di domanda:

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

Capacità	Domanda	I_R
PGA = 0.064 (g)	PGA = 0.25 (g)	0.44
Tr = 80 (anni)	Tr = 475 (anni)	

13.7 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]
-2360.59	-532.18	-1527.43
[t]	[t]	[t]
-236.059	-53.218	-152.743

N min (trazione)	Vy	Vz
[KN]	[KN]	[KN]
140.03	542.68	1587.71
[t]	[t]	[t]
14.003	54.268	158.771

V max Y
[KN]
1272.94
[t]
130.139
V min Y
[KN]
-1273.01


N
[KN]
-1060.30
[t]
-113.492
N
[KN]
-1263.11

V max Z
[KN]
1864.36
[t]
186.436
V min Z
[KN]
-1802.88

N
[KN]
-521.15
[t]
-52.115
N
[KN]
-1699.22

In cui:

V_y	Taglio in direzione trasversale
V_z	Taglio in direzione longitudinale
N	Azione verticale

 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 VI0900001	REV. A

La resistenza di progetto degli appoggi risulta:

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

Si determina quindi l'indice di rischio in resistenza I_R relativamente alla rottura degli appoggi, ottenuto confrontando l'accelerazione di picco al suolo che porta alla rottura l'apparecchio d'appoggio: PGA di capacità, con l'accelerazione di picco al suolo attesa nel sito: PGA di domanda:

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

<i>Capacità</i>	<i>Domanda</i>	<i>Ir</i>
PGA = 0.064 (g)	PGA = 0.25 (g)	0.26
Tr = 30 (anni)	Tr = 475 (anni)	

14. CONCLUSIONI

Come risultato dell'analisi di vulnerabilità del viadotto in oggetto, si riportano gli indici di rischio I_R per i meccanismi indagati, quindi l'indice di rischio dell'opera (I_R minimo) :

<i>Elemento</i>	<i>Meccanismo</i>	<i>PGA</i> <i>CAPACITÀ [g]</i>	<i>PGA</i> <i>DOMANDA [g]</i>	I_R
Pile	pressoflessione	0.088	0.25	0.35
Pali	pressoflessione	0.11	0.25	0.75



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 52 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

Appoggi	taglio	0.064	0.25	0.26
OPERA				0.26

15. 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 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



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	VI0900001	A	53 di 181

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
4	245.00	-123.60	16
5	239.40	-130.00	16
6	214.00	-130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 54 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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
67	214.00	27.80	16
68	214.00	0.00	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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 55 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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
1	773023	1836822	444227	10	0
2	810958	1661064	441975	10	0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 56 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

3	773939	1812614	-389992	10	0
4	811874	1636856	-392245	10	0
5	938788	-1697525	403770	10	0
6	976723	-1873283	401517	10	0
7	939704	-1721733	-430450	10	0
8	977639	-1897491	-432702	10	0
9	829972	654643	1403323	10	0
10	867907	478885	1401070	10	0
11	833026	573950	-1377408	10	0
12	870961	398192	-1379660	10	0
13	879701	-458861	1391186	10	0
14	917636	-634619	1388933	10	0
15	882755	-539554	-1389545	10	0
16	920690	-715312	-1391798	10	0
17	786783	831452	432695	10	0
18	913233	245591	425187	10	0
19	787700	807244	-401524	10	0
20	914149	221383	-409033	10	0
21	836513	-282052	420558	10	0
22	962962	-867913	413049	10	0
23	837429	-306260	-413662	10	0
24	963878	-892121	-421170	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	773023	1836822	444227	773015	1912636	461917	1.041
2	S	810958	1661064	441975	810959	1955793	525549	1.178
3	S	773939	1812614	-389992	773950	1915033	-421080	1.058
4	S	811874	1636856	-392245	811885	1958939	-467759	1.197
5	S	938788	-1697525	403770	938782	-2108005	504965	1.242
6	S	976723	-1873283	401517	976739	-2154410	451224	1.149
7	S	939704	-1721733	-430450	939699	-2108243	-526961	1.224
8	S	977639	-1897491	-432702	977612	-2154106	-490827	1.135



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 57 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

9	S	829972	654643	1403323	829977	1440444	3048517	2.177
10	S	867907	478885	1401070	867923	1124076	3278385	2.341
11	S	833026	573950	-1377408	833013	1294642	-3136608	2.274
12	S	870961	398192	-1379660	870946	971069	-3337165	2.420
13	S	879701	-458861	1391186	879703	-1082382	3317118	2.382
14	S	917636	-634619	1388933	917640	-1467435	3212772	2.313
15	S	882755	-539554	-1389545	882731	-1255869	-3253794	2.340
16	S	920690	-715312	-1391798	920679	-1591551	-3128289	2.243
17	S	786783	831452	432695	786784	1904740	993732	2.292
18	S	913233	245591	425187	913209	1701290	2976138	6.981
19	S	787700	807244	-401524	787693	1908378	-950779	2.365
20	S	914149	221383	-409033	914145	1647363	-3054424	7.462
21	S	836513	-282052	420558	836512	-1752859	2595718	6.185
22	S	962962	-867913	413049	962970	-2111669	1006627	2.434
23	S	837429	-306260	-413662	837416	-1802181	-2410238	5.847
24	S	963878	-892121	-421170	963855	-2113556	-993342	2.367

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	-0.01339	240.0	135.0	0.00280	239.4	130.0	-0.03521	-239.4	-
2	0.00350	-0.01254	240.0	135.0	0.00284	239.4	130.0	-0.03325	-239.4	-
3	0.00350	-0.01375	-240.0	135.0	0.00278	-239.4	130.0	-0.03603	239.4	-
4	0.00350	-0.01298	-240.0	135.0	0.00282	-239.4	130.0	-0.03426	239.4	-
5	0.00350	-0.01166	240.0	-135.0	0.00287	239.4	-130.0	-0.03125	-239.4	-
6	0.00350	-0.01174	240.0	-135.0	0.00287	239.4	-130.0	-0.03143	-239.4	-
7	0.00350	-0.01151	-240.0	-135.0	0.00288	-239.4	-130.0	-0.03090	239.4	-
8	0.00350	-0.01147	-240.0	-135.0	0.00288	-239.4	-130.0	-0.03080	239.4	-
9	0.00350	-0.00356	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01283	-245.0	-
10	0.00350	-0.00422	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01435	-245.0	-
11	0.00350	-0.00385	-250.0	125.0	0.00335	-245.0	123.6	-0.01350	245.0	-
12	0.00350	-0.00465	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01534	245.0	-
13	0.00350	-0.00431	250.0	-125.0	0.00333	245.0	-123.6	-0.01456	-245.0	-
14	0.00350	-0.00336	250.0	-125.0	0.00336	245.0	-123.6	-0.01237	-245.0	-



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 58 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

15	0.00350	-0.00386	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01353	245.0
123.6									
16	0.00350	-0.00322	-240.0	-135.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01206	239.4
130.0									
17	0.00350	-0.00975	240.0	135.0	0.00297	239.4	130.0	-0.02689	-239.4
130.0									
18	0.00350	-0.00322	240.0	135.0	0.00335	239.4	130.0	-0.01204	-239.4
130.0									
19	0.00350	-0.00996	-240.0	135.0	0.00296	-239.4	130.0	-0.02737	239.4
130.0									
20	0.00350	-0.00319	-240.0	135.0	0.00337	-239.4	130.0	-0.01197	239.4
130.0									
21	0.00350	-0.00404	240.0	-135.0	0.00329	239.4	-130.0	-0.01387	-239.4
130.0									
22	0.00350	-0.00887	240.0	-135.0	0.00301	239.4	-130.0	-0.02487	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00458	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01510	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00892	-240.0	-135.0	0.00301	-239.4	-130.0	-0.02497	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	0.000003329	0.000140063	-0.016207466		
2	0.000003558	0.000132254	-0.015208202		
3	-0.000003116	0.000143518	-0.016622691		
4	-0.000003293	0.000136526	-0.015721305		
5	0.000003272	-0.000125200	-0.014187381		
6	0.000002959	-0.000126471	-0.014283689		
7	-0.000003361	-0.000123733	-0.014010573		
8	-0.000003144	-0.000123760	-0.013962075		
9	0.000023572	0.000018756	-0.004737440		
10	0.000029781	0.000012524	-0.005510709		
11	-0.000026772	0.000015067	-0.005076318		
12	-0.000032467	0.000011123	-0.006007296		
13	0.000030430	-0.000012066	-0.005615650		
14	0.000023272	-0.000017493	-0.004504660		
15	-0.000027425	-0.000013881	-0.005091440		
16	-0.000020853	-0.000021000	-0.004339782		
17	0.000005413	0.000104890	-0.011959385		
18	0.000017504	0.000026965	-0.004341355		
19	-0.000005269	0.000106961	-0.012204393		
20	-0.000019205	0.000023652	-0.004302232		
21	0.000013362	-0.000041364	-0.005291051		
22	0.000005047	-0.000097909	-0.010928980		
23	-0.000011419	-0.000049521	-0.005925822		
24	-0.000005005	-0.000098395	-0.010984542		

NOME SEZIONE: p2

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:

Tipologia sezione:

Stati Limite Ultimi

Sezione generica



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	VI0900001	A	59 di 181

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 : 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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 60 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 61 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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
101	-21.60	90.00	16
102	5.40	90.00	16
103	20.60	90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 62 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	751534	2258172	661540	10	0
2	785066	2016526	658769	10	0
3	753936	2210501	-536575	10	0
4	787468	1968855	-539346	10	0
5	1002288	-1935484	562020	10	0
6	1035820	-2177130	559249	10	0
7	1004691	-1983155	-636095	10	0
8	1038223	-2224801	-638867	10	0
9	836495	872609	2024509	10	0
10	870027	630963	2021738	10	0
11	844503	713705	-1969208	10	0
12	878035	472059	-1971979	10	0
13	911721	-438688	1994653	10	0
14	945254	-680334	1991882	10	0
15	919729	-597591	-1999064	10	0
16	953261	-839237	-2001835	10	0
17	800177	1098913	629941	10	0
18	911951	293427	620704	10	0
19	802579	1051242	-568174	10	0
20	914353	245756	-577411	10	0
21	875403	-212384	600085	10	0
22	987177	-1017870	590847	10	0
23	877806	-260055	-598030	10	0
24	989579	-1065541	-607268	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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 63 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	751534	2258172	661540	751539	1883492	557892	0.835
2	N	785066	2016526	658769	785083	1920818	631841	0.953
3	N	753936	2210501	-536575	753933	1889934	-455504	0.855
4	N	787468	1968855	-539346	787467	1927733	-524851	0.979
5	S	1002288	-1935484	562020	1002263	-2177989	625332	1.124
6	S	1035820	-2177130	559249	1035818	-2219429	567773	1.019
7	S	1004691	-1983155	-636095	1004719	-2177976	-690516	1.097
8	N	1038223	-2224801	-638867	1038230	-2219359	-639421	0.998
9	S	836495	872609	2024509	836520	1347897	3117346	1.541
10	S	870027	630963	2021738	870037	1044875	3311197	1.639
11	S	844503	713705	-1969208	844529	1174024	-3212187	1.633
12	S	878035	472059	-1971979	878012	826265	-3394560	1.723
13	S	911721	-438688	1994653	911721	-775835	3475494	1.744
14	S	945254	-680334	1991882	945245	-1157024	3418611	1.715
15	S	919729	-597591	-1999064	919735	-1022340	-3416902	1.709
16	S	953261	-839237	-2001835	953238	-1395775	-3326446	1.662
17	S	800177	1098913	629941	800190	1914830	1085538	1.738
18	S	911951	293427	620704	911923	1493865	3184068	5.123
19	S	802579	1051242	-568174	802602	1921073	-1033384	1.825
20	S	914353	245756	-577411	914349	1383183	-3255411	5.637
21	S	875403	-212384	600085	875388	-1166299	3276848	5.464
22	S	987177	-1017870	590847	987159	-2123264	1246493	2.092
23	S	877806	-260055	-598030	877804	-1372913	-3187403	5.322
24	S	989579	-1065541	-607268	989555	-2128324	-1214785	1.998

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	-0.01279	240.0	135.0	0.00283	239.4	130.0	-0.03384	-239.4	-130.0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 64 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

130.0	2	0.00350	-0.01195	240.0	135.0	0.00287	239.4	130.0	-0.03192	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01363	-240.0	135.0	0.00279	-239.4	130.0	-0.03576	239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01275	-240.0	135.0	0.00283	-239.4	130.0	-0.03374	239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01046	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02850	-239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01058	240.0	-135.0	0.00292	239.4	-130.0	-0.02878	-239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.01009	-240.0	-135.0	0.00295	-239.4	-130.0	-0.02766	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.01016	-240.0	-135.0	0.00294	-239.4	-130.0	-0.02782	239.4	-
123.6	9	0.00350	-0.00372	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01319	-245.0	-
123.6	10	0.00350	-0.00444	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01484	-245.0	-
123.6	11	0.00350	-0.00414	-250.0	125.0	0.00334	-245.0	123.6	-0.01416	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	-0.00516	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01652	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00399	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01382	-245.0	-
123.6	15	0.00350	-0.00440	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01476	245.0	-
123.6	16	0.00350	-0.00343	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01254	245.0	-
130.0	17	0.00350	-0.00925	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02575	-239.4	-
123.6	18	0.00350	-0.00333	250.0	125.0	0.00336	245.0	123.6	-0.01230	-245.0	-
130.0	19	0.00350	-0.00948	-240.0	135.0	0.00298	-239.4	130.0	-0.02628	239.4	-
123.6	20	0.00350	-0.00352	-250.0	125.0	0.00335	-245.0	123.6	-0.01274	245.0	-
123.6	21	0.00350	-0.00410	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01406	-245.0	-
130.0	22	0.00350	-0.00788	240.0	-135.0	0.00306	239.4	-130.0	-0.02260	-239.4	-
123.6	23	0.00350	-0.00360	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01292	245.0	-
130.0	24	0.00350	-0.00798	-240.0	-135.0	0.00305	-239.4	-130.0	-0.02284	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	0.000003820	0.000133986	-0.015504914		
2	0.000004078	0.000126277	-0.014526035		
3	-0.000003323	0.000142136	-0.016485833		
4	-0.000003598	0.000134005	-0.015454340		
5	0.000003683	-0.000114096	-0.012786734		

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 65 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

6	0.000003393	-0.000115688	-0.012932297
7	-0.000003922	-0.000110473	-0.012355169
8	-0.000003678	-0.000111540	-0.012440680
9	0.000025586	0.000016185	-0.004919698
10	0.000031146	0.000011774	-0.005758112
11	-0.000029048	0.000013190	-0.005410744
12	-0.000035104	0.000009875	-0.006510337
13	0.000035754	-0.000009349	-0.006607257
14	0.000028754	-0.000012418	-0.005240815
15	-0.000031187	-0.000011362	-0.005716936
16	-0.000024717	-0.000015292	-0.004590738
17	0.000005677	0.000100118	-0.011378370
18	0.000022742	0.000018286	-0.004471259
19	-0.000005505	0.000102400	-0.011645270
20	-0.000024955	0.000015627	-0.004692179
21	0.000029002	-0.000012906	-0.005363784
22	0.000005698	-0.000088187	-0.009772832
23	-0.000025132	-0.000016012	-0.004784621
24	-0.000005605	-0.000089257	-0.009894748

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 : 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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 66 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 67 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 68 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	763407	2661992	927766	10	0
2	795315	2417851	919738	10	0
3	766845	2577084	-622024	10	0
4	798753	2332943	-630051	10	0
5	1026608	-2298852	652757	10	0
6	1058516	-2542994	644730	10	0
7	1030046	-2383760	-897032	10	0
8	1061954	-2627901	-905060	10	0
9	851515	1051356	2639601	10	0
10	883423	807214	2631573	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 69 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

11	862977	768330	-2526365	10	0
12	894885	524188	-2534392	10	0
13	930476	-490097	2557098	10	0
14	962384	-734239	2549071	10	0
15	941938	-773124	-2608867	10	0
16	973846	-1017265	-2616895	10	0
17	818301	1237129	840878	10	0
18	924661	423323	814120	10	0
19	821740	1152221	-708912	10	0
20	928100	338415	-735670	10	0
21	897261	-304325	758376	10	0
22	1003621	-1118130	731618	10	0
23	900700	-389233	-791414	10	0
24	1007060	-1203038	-818172	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
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'inertza
My Momento flettente assegnato [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertza
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'inertza
My ult Momento flettente ultimo [in daNm] riferito all'asse y princ. d'inertza
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	763407	2661992	927766	763418	1893815	656722	0.711
2	N	795315	2417851	919738	795339	1929014	725501	0.797
3	N	766845	2577084	-622024	766817	1905425	-453919	0.739
4	N	798753	2332943	-630051	798735	1941159	-526378	0.832
5	N	1026608	-2298852	652757	1026607	-2206280	628730	0.960
6	N	1058516	-2542994	644730	1058495	-2245544	577242	0.884
7	N	1030046	-2383760	-897032	1030049	-2200607	-824454	0.923
8	N	1061954	-2627901	-905060	1061978	-2240361	-775486	0.853
9	S	851515	1051356	2639601	851501	1283394	3179075	1.207
10	S	883423	807214	2631573	883403	1035113	3341038	1.271
11	S	862977	768330	-2526365	862949	1004809	-3310367	1.310
12	S	894885	524188	-2534392	894894	712401	-3458168	1.364
13	S	930476	-490097	2557098	930481	-669627	3539717	1.384
14	S	962384	-734239	2549071	962362	-1000137	3508504	1.375
15	S	941938	-773124	-2608867	941956	-1018419	-3461987	1.326
16	S	973846	-1017265	-2616895	973826	-1315289	-3407591	1.301



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 70 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

17	S	818301	1237129	840878	818288	1921092	1297956	1.550
18	S	924661	423323	814120	924634	1624174	3105131	3.819
19	S	821740	1152221	-708912	821749	1932538	-1198900	1.681
20	S	928100	338415	-735670	928090	1494386	-3217187	4.381
21	S	897261	-304325	758376	897275	-1304658	3260764	4.298
22	S	1003621	-1118130	731618	1003598	-2130003	1403445	1.909
23	S	900700	-389233	-791414	900712	-1534545	-3131775	3.954
24	S	1007060	-1203038	-818172	1007072	-2129896	-1452554	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	-0.01194	240.0	135.0	0.00287	239.4	130.0	-0.03190	-239.4	-
2	0.00350	-0.01124	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03030	-239.4	-
3	0.00350	-0.01353	-240.0	135.0	0.00279	-239.4	130.0	-0.03552	239.4	-
4	0.00350	-0.01264	-240.0	135.0	0.00283	-239.4	130.0	-0.03348	239.4	-
5	0.00350	-0.01029	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02812	-239.4	-
6	0.00350	-0.01038	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02831	-239.4	-
7	0.00350	-0.00933	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02591	239.4	-
8	0.00350	-0.00938	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02603	239.4	-
9	0.00350	-0.00385	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01348	-245.0	-
10	0.00350	-0.00444	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01484	-245.0	-
11	0.00350	-0.00457	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01515	245.0	-
12	0.00350	-0.00543	-250.0	125.0	0.00330	-245.0	123.6	-0.01713	245.0	-
13	0.00350	-0.00549	250.0	-125.0	0.00330	245.0	-123.6	-0.01726	-245.0	-
14	0.00350	-0.00437	250.0	-125.0	0.00333	245.0	-123.6	-0.01469	-245.0	-
15	0.00350	-0.00437	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01468	245.0	-
16	0.00350	-0.00357	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01285	245.0	-
17	0.00350	-0.00829	240.0	135.0	0.00304	239.4	130.0	-0.02354	-239.4	-
18	0.00350	-0.00318	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.01196	-239.4	-

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 71 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	---------------------

19	0.00350	-0.00867	-240.0	135.0	0.00302	-239.4	130.0	-0.02442	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00331	-250.0	125.0	0.00336	-245.0	123.6	-0.01224	245.0	-
123.6										
21	0.00350	-0.00372	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01319	-245.0	
123.6										
22	0.00350	-0.00731	240.0	-135.0	0.00308	239.4	-130.0	-0.02130	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00331	-250.0	-125.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.01225	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00714	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02093	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	0.000004218	0.000125968	-0.014518119		
2	0.000004432	0.000119514	-0.013698036		
3	-0.000003293	0.000141276	-0.016362538		
4	-0.000003584	0.000133082	-0.015326259		
5	0.000003659	-0.000112683	-0.012590421		
6	0.000003403	-0.000113897	-0.012692790		
7	-0.000004341	-0.000103122	-0.011463419		
8	-0.000004120	-0.000103980	-0.011526249		
9	0.000026967	0.000014622	-0.005069501		
10	0.000031219	0.000011628	-0.005758311		
11	-0.000031924	0.000011448	-0.005911910		
12	-0.000037234	0.000008852	-0.006915059		
13	0.000037735	-0.000008391	-0.006982547		
14	0.000031216	-0.000011019	-0.005681322		
15	-0.000031086	-0.000011242	-0.005676794		
16	-0.000026071	-0.000013858	-0.004749840		
17	0.000006293	0.000090672	-0.010250977		
18	0.000020049	0.000022052	-0.004288852		
19	-0.000005978	0.000094558	-0.010700088		
20	-0.000022789	0.000017936	-0.004439290		
21	0.000026468	-0.000014440	-0.004922066		
22	0.000006104	-0.000082545	-0.009108648		
23	-0.000021923	-0.000019697	-0.004442847		
24	-0.000006234	-0.000080908	-0.008918873		

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 72 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 73 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 74 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 75 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	732971	2665116	958784	10	0
2	768660	2412181	950010	10	0
3	739167	2526014	-576386	10	0
4	774856	2273079	-585160	10	0
5	1047281	-2239835	617793	10	0
6	1082969	-2492770	609019	10	0
7	1053477	-2378937	-917377	10	0
8	1089165	-2631872	-926151	10	0
9	835751	1137269	2630469	10	0
10	871439	884334	2621695	10	0
11	856404	673596	-2486764	10	0
12	892092	420661	-2495538	10	0
13	930044	-387416	2528172	10	0
14	965732	-640352	2519397	10	0
15	950697	-851089	-2589061	10	0
16	986385	-1104025	-2597835	10	0
17	801343	1270075	849674	10	0
18	920304	426957	820427	10	0
19	807539	1130973	-685496	10	0
20	926500	287855	-714743	10	0
21	895636	-254611	747376	10	0
22	1014597	-1097729	718130	10	0
23	901832	-393712	-787793	10	0
24	1020793	-1236830	-817040	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

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0900001	A	76 di 181

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	732971	2665116	958784	732955	1857119	660055	0.696
2	N	768660	2412181	950010	768686	1896545	738181	0.785
3	N	739167	2526014	-576386	739183	1873150	-424460	0.741
4	N	774856	2273079	-585160	774867	1914020	-486397	0.841
5	N	1047281	-2239835	617793	1047287	-2230573	624856	0.997
6	N	1082969	-2492770	609019	1082962	-2275037	550834	0.912
7	N	1053477	-2378937	-917377	1053503	-2225493	-865851	0.937
8	N	1089165	-2631872	-926151	1089175	-2271173	-787308	0.862
9	S	835751	1137269	2630469	835765	1348580	3115452	1.185
10	S	871439	884334	2621695	871448	1095825	3295866	1.255
11	S	856404	673596	-2486764	856406	903685	-3329203	1.339
12	S	892092	420661	-2495538	892115	572826	-3485419	1.396
13	S	930044	-387416	2528172	930058	-557045	3564521	1.411
14	S	965732	-640352	2519397	965718	-893187	3548853	1.408
15	S	950697	-851089	-2589061	950702	-1133565	-3438207	1.328
16	S	986385	-1104025	-2597835	986358	-1438478	-3369022	1.298
17	S	801343	1270075	849674	801340	1902714	1275170	1.499
18	S	920304	426957	820427	920324	1621140	3098296	3.781
19	S	807539	1130973	-685496	807562	1917978	-1167274	1.698
20	S	926500	287855	-714743	926495	1317785	-3312770	4.627
21	S	895636	-254611	747376	895640	-1146813	3324715	4.454
22	S	1014597	-1097729	718130	1014613	-2142763	1403787	1.953
23	S	901832	-393712	-787793	901824	-1570216	-3105554	3.951
24	S	1020793	-1236830	-817040	1020790	-2148829	-1416780	1.736

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	-0.01216	240.0	135.0	0.00286	239.4	130.0	-0.03239	-239.4	-
2	0.00350	-0.01135	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03054	-239.4	-
3	0.00350	-0.01408	-240.0	135.0	0.00277	-239.4	130.0	-0.03678	239.4	-
4	0.00350	-0.01317	-240.0	135.0	0.00281	-239.4	130.0	-0.03470	239.4	-
5	0.00350	-0.01019	240.0	-135.0	0.00294	239.4	-130.0	-0.02787	-239.4	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 77 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

130.0	6	0.00350	-0.01037	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02830	-239.4
130.0	7	0.00350	-0.00904	-240.0	-135.0	0.00299	-239.4	-130.0	-0.02525	239.4
130.0	8	0.00350	-0.00920	-240.0	-135.0	0.00299	-239.4	-130.0	-0.02562	239.4
130.0	9	0.00350	-0.00372	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01319	-245.0 -
123.6	10	0.00350	-0.00429	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01452	-245.0 -
123.6	11	0.00350	-0.00488	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01588	245.0 -
123.6	12	0.00350	-0.00596	-250.0	125.0	0.00329	-245.0	123.6	-0.01835	245.0 -
123.6	13	0.00350	-0.00591	250.0	-125.0	0.00329	245.0	-123.6	-0.01824	-245.0
123.6	14	0.00350	-0.00467	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01538	-245.0
123.6	15	0.00350	-0.00404	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01394	245.0
123.6	16	0.00350	-0.00330	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01223	245.0
123.6	17	0.00350	-0.00844	240.0	135.0	0.00304	239.4	130.0	-0.02390	-239.4 -
130.0	18	0.00350	-0.00319	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.01198	-239.4 -
130.0	19	0.00350	-0.00886	-240.0	135.0	0.00301	-239.4	130.0	-0.02486	239.4 -
130.0	20	0.00350	-0.00364	-250.0	125.0	0.00335	-245.0	123.6	-0.01302	245.0 -
123.6	21	0.00350	-0.00411	250.0	-125.0	0.00334	245.0	-123.6	-0.01409	-245.0
123.6	22	0.00350	-0.00727	240.0	-135.0	0.00308	239.4	-130.0	-0.02122	-239.4
130.0	23	0.00350	-0.00328	-250.0	-125.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01219	239.4
130.0	24	0.00350	-0.00721	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02108	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	0.000004296	0.000127661	-0.014765156		
2	0.000004536	0.000120235	-0.013820502		
3	-0.000003195	0.000146214	-0.017005744		
4	-0.000003438	0.000137916	-0.015943915		
5	0.000003612	-0.000111844	-0.012465884		
6	0.000003258	-0.000114092	-0.012684434		
7	-0.000004431	-0.000100478	-0.011128039		
8	-0.000004115	-0.000102430	-0.011315693		
9	0.000025570	0.000016215	-0.004919424		
10	0.000030252	0.000012232	-0.005592025		
11	-0.000033824	0.000010604	-0.006281532		
12	-0.000040321	0.000007614	-0.007531969		
13	0.000040217	-0.000007381	-0.007476919		



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 78 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

14	0.000033046	-0.000010149	-0.006030267
15	-0.000029118	-0.000012179	-0.005301811
16	-0.000023925	-0.000015626	-0.004434487
17	0.000006274	0.000092036	-0.010430623
18	0.000020078	0.000022099	-0.004302111
19	-0.000005919	0.000096301	-0.010921118
20	-0.000026175	0.000014323	-0.004834182
21	0.000029219	-0.000012591	-0.005378502
22	0.000006078	-0.000082286	-0.009067270
23	-0.000021193	-0.000020866	-0.004406448
24	-0.000006100	-0.000081731	-0.008997617

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 : 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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 79 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 80 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 81 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	721549	2451661	871720	10	0
2	755089	2188259	864543	10	0
3	730815	2288905	-429694	10	0
4	764355	2025503	-436870	10	0
5	1039992	-1993210	469968	10	0
6	1073532	-2256611	462792	10	0
7	1049257	-2155966	-831445	10	0
8	1082797	-2419368	-838622	10	0
9	822195	1112438	2249423	10	0
10	855735	849036	2242246	10	0
11	853079	569918	-2088623	10	0
12	886619	306516	-2095799	10	0
13	917728	-274223	2128897	10	0
14	951268	-537625	2121721	10	0
15	948612	-816743	-2209148	10	0
16	982152	-1080145	-2216325	10	0
17	793874	1229859	739479	10	0
18	905674	351852	715558	10	0
19	803140	1067102	-561935	10	0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 82 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

20	914939	189096	-585856	10	0
21	889407	-156803	618954	10	0
22	1001207	-1034809	595033	10	0
23	898672	-319559	-682460	10	0
24	1010472	-1197565	-706381	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	721549	2451661	871720	721534	1843390	659507	0.752
2	N	755089	2188259	864543	755089	1880394	735342	0.858
3	N	730815	2288905	-429694	730823	1865112	-350674	0.815
4	N	764355	2025503	-436870	764366	1903811	-408682	0.940
5	S	1039992	-1993210	469968	1040007	-2226365	513908	1.116
6	S	1073532	-2256611	462792	1073503	-2266927	468389	1.005
7	S	1049257	-2155966	-831445	1049262	-2220575	-866054	1.031
8	N	1082797	-2419368	-838622	1082792	-2263595	-791108	0.936
9	S	822195	1112438	2249423	822173	1483506	3002048	1.334
10	S	855735	849036	2242246	855739	1233673	3209830	1.434
11	S	853079	569918	-2088623	853091	908241	-3321224	1.590
12	S	886619	306516	-2095799	886594	506230	-3488031	1.664
13	S	917728	-274223	2128897	917730	-454753	3559795	1.672
14	S	951268	-537625	2121721	951267	-890689	3521144	1.659
15	S	948612	-816743	-2209148	948605	-1246478	-3388413	1.533
16	S	982152	-1080145	-2216325	982179	-1583015	-3266352	1.472
17	S	793874	1229859	739479	793889	1903165	1147532	1.549
18	S	905674	351852	715558	905678	1537197	3140201	4.385
19	S	803140	1067102	-561935	803129	1922799	-1015903	1.803
20	S	914939	189096	-585856	914961	1095401	-3381963	5.775
21	S	889407	-156803	618954	889396	-861520	3407519	5.505
22	S	1001207	-1034809	595033	1001214	-2141577	1219435	2.065
23	S	898672	-319559	-682460	898651	-1483176	-3163635	4.637
24	S	1010472	-1197565	-706381	1010478	-2149008	-1263251	1.793



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 VI090001	REV. A	FOGLIO 84 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	-----------------------	-----------	---------------------

24 0.00350 -0.00774 -240.0 -135.0 0.00306 -239.4 -130.0 -0.02229 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	0.000004318	0.000128464	-0.014879023		
2	0.000004554	0.000121184	-0.013952768		
3	-0.000002785	0.000154257	-0.017993169		
4	-0.000003056	0.000145625	-0.016892870		
5	0.000003158	-0.000118595	-0.013268281		
6	0.000002910	-0.000119522	-0.013333861		
7	-0.000004439	-0.000100619	-0.011149011		
8	-0.000004140	-0.000102508	-0.011332137		
9	0.000022576	0.000020374	-0.004690816		
10	0.000027907	0.000013831	-0.005205551		
11	-0.000033769	0.000010655	-0.006274091		
12	-0.000041986	0.000006985	-0.007869774		
13	0.000042902	-0.000006385	-0.008023468		
14	0.000033217	-0.000010175	-0.006076180		
15	-0.000027306	-0.000013268	-0.004984921		
16	-0.000021304	-0.000019003	-0.004201251		
17	0.000005891	0.000097577	-0.011086890		
18	0.000021875	0.000019651	-0.004425062		
19	-0.000005446	0.000103199	-0.011738972		
20	-0.000029987	0.000012010	-0.005497941		
21	0.000034302	-0.000010139	-0.006342902		
22	0.000005590	-0.000088771	-0.009825757		
23	-0.000022931	-0.000018300	-0.004520161		
24	-0.000005696	-0.000087027	-0.009615583		

NOME SEZIONE: P6

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 85 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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
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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 86 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 87 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 88 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	706828	2429530	907631	10	0
2	739341	2169932	902283	10	0
3	720587	2220935	-336227	10	0
4	753100	1961337	-341576	10	0
5	1047990	-1927767	374751	10	0
6	1080503	-2187365	369402	10	0
7	1061749	-2136361	-869108	10	0
8	1094262	-2395959	-874456	10	0
9	810182	1174436	2172292	10	0
10	842695	914838	2166943	10	0
11	856046	479121	-1973904	10	0
12	888559	219523	-1979253	10	0
13	912531	-185952	2012428	10	0
14	945044	-445550	2007079	10	0
15	958394	-881268	-2133768	10	0
16	990907	-1140866	-2139117	10	0
17	788303	1233940	727364	10	0
18	896679	368614	709534	10	0
19	802062	1025346	-516495	10	0
20	910438	160019	-534324	10	0
21	890651	-126449	567499	10	0
22	999028	-991775	549670	10	0
23	904410	-335043	-676359	10	0
24	1012787	-1200370	-694189	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	706828	2429530	907631	706824	1824780	681782	0.751
2	N	739341	2169932	902283	739342	1859901	770040	0.857
3	N	720587	2220935	-336227	720613	1854570	-273208	0.835
4	N	753100	1961337	-341576	753098	1892575	-322718	0.964
5	S	1047990	-1927767	374751	1048015	-2238249	436565	1.161
6	S	1080503	-2187365	369402	1080486	-2277584	385267	1.041
7	S	1061749	-2136361	-869108	1061744	-2232267	-913485	1.046
8	N	1094262	-2395959	-874456	1094259	-2275024	-824087	0.949
9	S	810182	1174436	2172292	810178	1561742	2897656	1.333
10	S	842695	914838	2166943	842699	1324579	3141854	1.450
11	S	856046	479121	-1973904	856071	807301	-3356122	1.699
12	S	888559	219523	-1979253	888570	401411	-3510251	1.774
13	S	912531	-185952	2012428	912533	-345911	3566636	1.773
14	S	945044	-445550	2007079	945063	-781867	3539892	1.763
15	S	958394	-881268	-2133768	958375	-1392065	-3338702	1.567
16	S	990907	-1140866	-2139117	990896	-1705732	-3171276	1.485
17	S	788303	1233940	727364	788316	1898178	1123734	1.540
18	S	896679	368614	709534	896650	1602518	3062590	4.323
19	S	802062	1025346	-516495	802056	1923873	-977410	1.880
20	S	910438	160019	-534324	910465	1022748	-3398451	6.363
21	S	890651	-126449	567499	890668	-755274	3439116	6.056
22	S	999028	-991775	549670	999041	-2141992	1178998	2.156
23	S	904410	-335043	-676359	904394	-1539305	-3136065	4.628
24	S	1012787	-1200370	-694189	1012804	-2153314	-1241981	1.793

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	-0.01220	240.0	135.0	0.00286	239.4	130.0	-0.03248	-239.4	-
2	0.00350	-0.01134	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03052	-239.4	-
3	0.00350	-0.01595	-240.0	135.0	0.00268	-239.4	130.0	-0.04107	239.4	-
4	0.00350	-0.01497	-240.0	135.0	0.00272	-239.4	130.0	-0.03882	239.4	-
5	0.00350	-0.01131	240.0	-135.0	0.00288	239.4	-130.0	-0.03045	-239.4	-
6	0.00350	-0.01142	240.0	-135.0	0.00288	239.4	-130.0	-0.03070	-239.4	-
7	0.00350	-0.00881	-240.0	-135.0	0.00301	-239.4	-130.0	-0.02472	239.4	-
8	0.00350	-0.00902	-240.0	-135.0	0.00299	-239.4	-130.0	-0.02521	239.4	-
9	0.00350	-0.00348	240.0	135.0	0.00336	239.4	130.0	-0.01266	-239.4	-



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 90 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

10	0.00350	-0.00376	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01329	-245.0	-
123.6										
11	0.00350	-0.00520	-250.0	125.0	0.00331	-245.0	123.6	-0.01660	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00672	-250.0	125.0	0.00327	-245.0	123.6	-0.02012	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00692	250.0	-125.0	0.00326	245.0	-123.6	-0.02057	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00506	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01629	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00343	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01253	245.0	
123.6										
16	0.00350	-0.00299	-240.0	-135.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.01151	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00913	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02548	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00325	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.01213	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00976	-240.0	135.0	0.00297	-239.4	130.0	-0.02690	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00442	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01480	245.0	-
123.6										
21	0.00350	-0.00528	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01680	-245.0	
123.6										
22	0.00350	-0.00807	240.0	-135.0	0.00305	239.4	-130.0	-0.02304	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00330	-250.0	-125.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.01222	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00780	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02244	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	0.000004445	0.000127745	-0.014812346		
2	0.000004725	0.000119827	-0.013810561		
3	-0.000002301	0.000164014	-0.019194142		
4	-0.000002569	0.000155064	-0.018050244		
5	0.000002789	-0.000123060	-0.013782310		
6	0.000002497	-0.000124529	-0.013910566		
7	-0.000004565	-0.000098237	-0.010857606		
8	-0.000004224	-0.000100699	-0.011108105		
9	0.000020057	0.000024678	-0.004645223		
10	0.000026111	0.000015543	-0.004970728		
11	-0.000035687	0.000009784	-0.006644646		
12	-0.000044771	0.000005858	-0.008424853		
13	0.000046035	-0.000005167	-0.008654709		
14	0.000035308	-0.000009306	-0.006490316		
15	-0.000024784	-0.000015153	-0.004590021		
16	-0.000018721	-0.000022769	-0.004066824		
17	0.000005831	0.000098799	-0.011237303		
18	0.000020284	0.000022293	-0.004377628		
19	-0.000005322	0.000105090	-0.011964469		
20	-0.000031251	0.000011404	-0.005738123		
21	0.000036376	-0.000009237	-0.006748731		



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 91 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

22	0.000005478	-0.000090255	-0.009999201
23	-0.000021845	-0.000019740	-0.004428877
24	-0.000005630	-0.000087688	-0.009689083

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 : 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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 92 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 93 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 94 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	738950	2815793	1032763	10	0
2	771655	2589728	1028840	10	0
3	754727	2507247	-272717	10	0
4	787432	2281181	-276640	10	0
5	1041142	-2245536	309652	10	0
6	1073847	-2471602	305729	10	0
7	1056920	-2554083	-995828	10	0
8	1089625	-2780148	-999751	10	0
9	826310	1430899	2302734	10	0
10	859015	1204834	2298811	10	0
11	878901	402410	-2048866	10	0
12	911606	176345	-2052789	10	0
13	916968	-140700	2085801	10	0
14	949673	-366765	2081878	10	0
15	969559	-1169189	-2265799	10	0
16	1002264	-1395254	-2269722	10	0
17	806561	1334671	784250	10	0
18	915578	581120	771175	10	0
19	822339	1026124	-521230	10	0
20	931355	272573	-534305	10	0
21	897219	-236928	567317	10	0
22	1006236	-990479	554242	10	0
23	912996	-545475	-738163	10	0
24	1022013	-1299026	-751238	10	0

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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 95 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	738950	2815793	1032763	738950	1863265	684720	0.662
2	N	771655	2589728	1028840	771663	1899713	747474	0.733
3	N	754727	2507247	-272717	754729	1896899	-202389	0.756
4	N	787432	2281181	-276640	787433	1935500	-236900	0.849
5	N	1041142	-2245536	309652	1041141	-2234104	297514	0.994
6	N	1073847	-2471602	305729	1073820	-2272255	290785	0.920
7	N	1056920	-2554083	-995828	1056934	-2229416	-866646	0.873
8	N	1089625	-2780148	-999751	1089603	-2269478	-827184	0.818
9	S	826310	1430899	2302734	826319	1689729	2729262	1.184
10	S	859015	1204834	2298811	858995	1574966	3002725	1.306
11	S	878901	402410	-2048866	878898	682975	-3433665	1.677
12	S	911606	176345	-2052789	911617	296596	-3571083	1.739
13	S	916968	-140700	2085801	916939	-240126	3588837	1.721
14	S	949673	-366765	2081878	949660	-624885	3588181	1.723
15	S	969559	-1169189	-2265799	969570	-1655354	-3177132	1.405
16	S	1002264	-1395254	-2269722	1002260	-1836014	-2997053	1.319
17	S	806561	1334671	784250	806552	1919889	1123607	1.437
18	S	915578	581120	771175	915588	1883690	2488318	3.232
19	S	822339	1026124	-521230	822309	1946818	-995733	1.900
20	S	931355	272573	-534305	931364	1596681	-3147106	5.884
21	S	897219	-236928	567317	897209	-1367101	3229802	5.705
22	S	1006236	-990479	554242	1006248	-2148213	1208578	2.172
23	S	912996	-545475	-738163	912977	-1868583	-2540255	3.436
24	S	1022013	-1299026	-751238	1022013	-2162304	-1264402	1.669

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 96 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	-0.01193	240.0	135.0	0.00287	239.4	130.0	-0.03187	-239.4	-
130.0										
2	0.00350	-0.01126	240.0	135.0	0.00290	239.4	130.0	-0.03034	-239.4	-
130.0										
3	0.00350	-0.01643	-240.0	135.0	0.00265	-239.4	130.0	-0.04215	239.4	-
130.0										
4	0.00350	-0.01556	-240.0	135.0	0.00269	-239.4	130.0	-0.04017	239.4	-
130.0										
5	0.00350	-0.01236	240.0	-135.0	0.00283	239.4	-130.0	-0.03285	-239.4	
130.0										
6	0.00350	-0.01215	240.0	-135.0	0.00284	239.4	-130.0	-0.03235	-239.4	
130.0										
7	0.00350	-0.00902	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02521	239.4	
130.0										
8	0.00350	-0.00903	-240.0	-135.0	0.00299	-239.4	-130.0	-0.02523	239.4	
130.0										
9	0.00350	-0.00368	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01308	-239.4	-
130.0										
10	0.00350	-0.00336	240.0	135.0	0.00337	239.4	130.0	-0.01237	-239.4	-
130.0										
11	0.00350	-0.00557	-250.0	125.0	0.00330	-245.0	123.6	-0.01747	245.0	-
123.6										
12	0.00350	-0.00719	-250.0	125.0	0.00326	-245.0	123.6	-0.02119	245.0	-
123.6										
13	0.00350	-0.00748	250.0	-125.0	0.00325	245.0	-123.6	-0.02187	-245.0	
123.6										
14	0.00350	-0.00560	250.0	-125.0	0.00330	245.0	-123.6	-0.01752	-245.0	
123.6										
15	0.00350	-0.00306	-240.0	-135.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01169	239.4	
130.0										
16	0.00350	-0.00312	-240.0	-135.0	0.00334	-239.4	-130.0	-0.01178	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00905	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02529	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00435	240.0	135.0	0.00325	239.4	130.0	-0.01457	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00956	-240.0	135.0	0.00298	-239.4	130.0	-0.02646	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00319	-240.0	135.0	0.00338	-239.4	130.0	-0.01200	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00358	250.0	-125.0	0.00335	245.0	-123.6	-0.01287	-245.0	
123.6										
22	0.00350	-0.00794	240.0	-135.0	0.00305	239.4	-130.0	-0.02275	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00421	-240.0	-135.0	0.00326	-239.4	-130.0	-0.01424	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00770	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02219	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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 97 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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	0.000004387	0.000125550	-0.014502213		
2	0.000004568	0.000119428	-0.013719024		
3	-0.000001720	0.000169157	-0.019749022		
4	-0.000001947	0.000161274	-0.018739202		
5	0.000002074	-0.000133415	-0.015008824		
6	0.000001987	-0.000131705	-0.014757088		
7	-0.000004428	-0.000100325	-0.011106522		
8	-0.000004242	-0.000100738	-0.011117749		
9	0.000015584	0.000034364	-0.004879156		
10	0.000020536	0.000022736	-0.004498035		
11	-0.000038025	0.000008639	-0.007086119		
12	-0.000047590	0.000004559	-0.008967537		
13	0.000049343	-0.000003815	-0.009312704		
14	0.000038477	-0.000007953	-0.007113385		
15	-0.000019749	-0.000021585	-0.004153683		
16	-0.000015262	-0.000030057	-0.004220652		
17	0.000005779	0.000098185	-0.011141939		
18	0.000011143	0.000048027	-0.005658049		
19	-0.000005333	0.000103423	-0.011742042		
20	-0.000020820	0.000020840	-0.004310171		
21	0.000025247	-0.000015573	-0.004758417		
22	0.000005548	-0.000089018	-0.009849021		
23	-0.000011600	-0.000045971	-0.005489974		
24	-0.000005673	-0.000086691	-0.009564740		

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'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 : 9999.000 mm

ACCIAIO - Tipo: Fe38K (barre lisce)

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0900001	A	98 di 181

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 99 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 100 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 101 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1	832544	4211308	1635582	10	0
2	868742	4105033	1630877	10	0
3	844654	3657852	-201586	10	0
4	880852	3551577	-206291	10	0
5	1031987	-3521366	238185	10	0
6	1068185	-3627641	233480	10	0
7	1044097	-4074822	-1598983	10	0
8	1080295	-4181097	-1603688	10	0
9	888221	2177170	3289856	10	0
10	924418	2070895	3285151	10	0
11	928588	332318	-2834038	10	0
12	964785	226043	-2838742	10	0
13	948054	-195832	2870637	10	0
14	984251	-302107	2865932	10	0
15	988421	-2040685	-3253257	10	0
16	1024618	-2146960	-3257961	10	0
17	860119	1655459	1151981	10	0
18	980777	1301209	1136300	10	0
19	872229	1102003	-685187	10	0
20	992887	747754	-700868	10	0
21	919952	-717543	732762	10	0
22	1040610	-1071793	717081	10	0
23	932062	-1270999	-1104406	10	0
24	1052720	-1625249	-1120087	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	832544	4211308	1635582	832529	1971592	764245	0.468
2	N	868742	4105033	1630877	868766	2013200	793038	0.490
3	N	844654	3657852	-201586	844650	2006103	-104454	0.548
4	N	880852	3551577	-206291	880848	2048562	-119270	0.577
5	N	1031987	-3521366	238185	1031987	-2226573	140693	0.632

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 102 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

6	N	1068185	-3627641	233480	1068186	-2268417	151939	0.625
7	N	1044097	-4074822	-1598983	1044120	-2214957	-860535	0.543
8	N	1080295	-4181097	-1603688	1080277	-2257064	-855436	0.539
9	N	888221	2177170	3289856	888197	1791761	2695446	0.820
10	N	924418	2070895	3285151	924409	1787602	2844531	0.865
11	S	928588	332318	-2834038	928579	420704	-3586784	1.266
12	S	964785	226043	-2838742	964772	307932	-3675156	1.295
13	S	948054	-195832	2870637	948072	-242578	3650514	1.272
14	S	984251	-302107	2865932	984253	-385312	3703042	1.292
15	N	988421	-2040685	-3253257	988415	-1848017	-2925208	0.901
16	N	1024618	-2146960	-3257961	1024608	-1916229	-2881863	0.887
17	S	860119	1655459	1151981	860123	1965407	1362214	1.186
18	S	980777	1301209	1136300	980798	2064304	1810565	1.589
19	S	872229	1102003	-685187	872236	1988814	-1244458	1.808
20	S	992887	747754	-700868	992888	2065305	-1924974	2.755
21	S	919952	-717543	732762	919933	-1969669	2003865	2.740
22	S	1040610	-1071793	717081	1040595	-2168578	1454933	2.025
23	S	932062	-1270999	-1104406	932037	-2012294	-1763967	1.589
24	S	1052720	-1625249	-1120087	1052737	-2178689	-1499768	1.340

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	-0.01075	240.0	135.0	0.00292	239.4	130.0	-0.02916	-239.4	-
2	0.00350	-0.01035	240.0	135.0	0.00294	239.4	130.0	-0.02825	-239.4	-
3	0.00350	-0.01647	-240.0	135.0	0.00264	-239.4	130.0	-0.04224	239.4	-
4	0.00350	-0.01586	-240.0	135.0	0.00267	-239.4	130.0	-0.04083	239.4	-
5	0.00350	-0.01382	240.0	-135.0	0.00276	239.4	-130.0	-0.03618	-239.4	-
6	0.00350	-0.01337	240.0	-135.0	0.00278	239.4	-130.0	-0.03515	-239.4	-
7	0.00350	-0.00910	-240.0	-135.0	0.00299	-239.4	-130.0	-0.02539	239.4	-
8	0.00350	-0.00896	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02507	239.4	-
9	0.00350	-0.00378	240.0	135.0	0.00330	239.4	130.0	-0.01329	-239.4	-
10	0.00350	-0.00343	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01248	-239.4	-
11	0.00350	-0.00650	-250.0	125.0	0.00327	-245.0	123.6	-0.01961	245.0	-
12	0.00350	-0.00694	-250.0	125.0	0.00326	-245.0	123.6	-0.02062	245.0	-
13	0.00350	-0.00735	250.0	-125.0	0.00325	245.0	-123.6	-0.02157	-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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 103 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

14	0.00350	-0.00649	250.0	-125.0	0.00327	245.0	-123.6	-0.01959	-245.0
123.6									
15	0.00350	-0.00325	-240.0	-135.0	0.00333	-239.4	-130.0	-0.01209	239.4
130.0									
16	0.00350	-0.00335	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01229	239.4
130.0									
17	0.00350	-0.00790	240.0	135.0	0.00306	239.4	130.0	-0.02267	-239.4 -
130.0									
18	0.00350	-0.00617	240.0	135.0	0.00314	239.4	130.0	-0.01871	-239.4 -
130.0									
19	0.00350	-0.00830	-240.0	135.0	0.00304	-239.4	130.0	-0.02357	239.4 -
130.0									
20	0.00350	-0.00583	-240.0	135.0	0.00316	-239.4	130.0	-0.01793	239.4 -
130.0									
21	0.00350	-0.00572	240.0	-135.0	0.00317	239.4	-130.0	-0.01768	-239.4
130.0									
22	0.00350	-0.00704	240.0	-135.0	0.00310	239.4	-130.0	-0.02068	-239.4
130.0									
23	0.00350	-0.00640	-240.0	-135.0	0.00313	-239.4	-130.0	-0.01924	239.4
130.0									
24	0.00350	-0.00687	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02031	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	0.000004504	0.000115101	-0.013119569		
2	0.000004543	0.000111587	-0.012654668		
3	-0.000000915	0.000170948	-0.019797493		
4	-0.000000970	0.000165541	-0.019080897		
5	0.000001095	-0.000147740	-0.016707557		
6	0.000001125	-0.000143809	-0.016184340		
7	-0.000004430	-0.000101021	-0.011201033		
8	-0.000004350	-0.000099946	-0.011036721		
9	0.000013619	0.000038717	-0.004995261		
10	0.000014884	0.000033394	-0.004580392		
11	-0.000043681	0.000005994	-0.008169513		
12	-0.000046417	0.000004615	-0.008681007		
13	0.000048742	-0.000003806	-0.009161260		
14	0.000043878	-0.000005498	-0.008156748		
15	-0.000014561	-0.000032475	-0.004378882		
16	-0.000013337	-0.000035453	-0.004486925		
17	0.000006370	0.000087226	-0.009804374		
18	0.000007374	0.000070473	-0.007783700		
19	-0.000005981	0.000091335	-0.010265574		
20	-0.000007721	0.000066904	-0.007385144		
21	0.000008362	-0.000064810	-0.007256124		
22	0.000006157	-0.000080117	-0.008793422		
23	-0.000007399	-0.000072443	-0.008055543		
24	-0.000006250	-0.000078535	-0.008602218		

NOME SEZIONE: P9_La copeta

Descrizione Sezione:

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 104 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 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
 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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 105 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 106 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
101	-21.60	90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 107 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
117	-226.80	90.00	26
118	-226.80	104.00	26
119	-226.80	116.80	26
120	-226.80	130.00	26
121	-204.30	130.00	26
122	-194.30	130.00	26
123	-170.90	130.00	26
124	-170.90	90.00	26
125	-143.20	130.00	26
126	-143.20	90.00	26
127	-119.00	130.00	26
128	-119.00	90.00	26
129	-94.90	130.00	26
130	-94.90	90.00	26
131	-70.70	130.00	26
132	-70.70	90.00	26
133	-45.40	130.00	26
134	-45.40	90.00	26
135	-24.90	130.00	26
136	-24.90	90.00	26
137	1.80	130.00	26
138	1.80	90.00	26
139	25.90	130.00	26
140	25.90	90.00	26
141	50.90	130.00	26
142	50.90	90.00	26
143	71.20	130.00	26
144	71.20	90.00	26
145	98.40	130.00	26
146	98.40	90.00	26
147	122.60	130.00	26
148	122.60	90.00	26
149	146.70	130.00	26
150	146.70	90.00	26
151	170.90	130.00	26
152	170.90	90.00	26
153	194.30	130.00	26
154	204.30	130.00	26
155	226.80	130.00	26
156	226.80	116.80	26
157	226.80	104.00	26
158	226.80	90.00	26
159	204.30	90.00	26
160	194.30	90.00	26
161	184.00	62.30	26
162	215.30	62.30	26
163	184.00	39.80	26

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 108 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

164	214.00	39.80	26
165	184.00	14.90	26
166	214.00	14.90	26
167	184.00	-14.90	26
168	214.00	-14.90	26
169	184.00	-39.80	26
170	214.00	-39.80	26
171	184.00	-62.30	26
172	214.00	-62.30	26
173	194.30	-90.00	26
174	204.30	-90.00	26
175	226.80	-90.00	26
176	226.80	-104.00	26
177	226.80	-116.80	26
178	226.80	-130.00	26
179	204.30	-130.00	26
180	194.30	-130.00	26
181	170.90	-90.00	26
182	170.90	-130.00	26
183	146.70	-130.00	26
184	146.70	-90.00	26
185	122.60	-90.00	26
186	122.60	-130.00	26
187	98.40	-130.00	26
188	98.40	-90.00	26
189	71.00	-90.00	26
190	71.00	-130.00	26
191	51.80	-90.00	26
192	51.80	-130.00	26
193	25.90	-130.00	26
194	25.90	-90.00	26
195	1.80	-90.00	26
196	1.80	-130.00	26
197	-25.90	-130.00	26
198	-25.90	-90.00	26
199	-45.20	-90.00	26
200	-45.20	-130.00	26
201	-70.70	-130.00	26
202	-70.70	-90.00	26
203	-94.90	-90.00	26
204	-94.90	-130.00	26
205	-119.00	-130.00	26
206	-119.00	-90.00	26
207	-143.20	-90.00	26
208	-143.20	-130.00	26
209	-170.90	-130.00	26
210	-170.90	-90.00	26
211	-194.30	-90.00	26
212	-194.30	-130.00	26
213	-204.30	-130.00	26
214	-226.80	-130.00	26
215	-226.80	-116.80	26
216	-226.80	-104.00	26
217	-226.80	-90.00	26
218	-204.30	-90.00	26
219	-214.00	-62.30	26
220	-184.00	-62.30	26
221	-214.00	-39.80	26
222	-184.00	-39.80	26
223	-214.00	-14.90	26
224	-184.00	-14.90	26
225	-214.00	14.90	26

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 109 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

226	-184.00	14.90	26
227	-214.00	39.80	26
228	-184.00	39.80	26
229	-214.00	62.30	26
230	-184.00	62.30	26
231	-194.30	90.00	26
232	-204.30	90.00	26

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	922727	5406873	2823002	10	0
2	964321	5351088	2820032	10	0
3	930588	4591687	-51243	10	0
4	972182	4535903	-54213	10	0
5	1028045	-4502343	84769	10	0
6	1069638	-4558127	81798	10	0
7	1035906	-5317528	-2789476	10	0
8	1077499	-5373313	-2792447	10	0
9	950417	2916297	5217906	10	0
10	992011	2860512	5214936	10	0
11	976621	199012	-4362910	10	0
12	1018214	143227	-4365881	10	0
13	982012	-109668	4396436	10	0
14	1023606	-165452	4393466	10	0
15	1008216	-2826953	-5184380	10	0
16	1049809	-2882737	-5187351	10	0
17	911063	2030329	1868086	10	0
18	1049708	1844381	1858185	10	0
19	918924	1215144	-1006159	10	0
20	1057569	1029195	-1016060	10	0
21	942658	-995635	1046616	10	0
22	1081303	-1181584	1036715	10	0
23	950519	-1810821	-1827629	10	0
24	1089164	-1996770	-1837530	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: 1.1 cm
 Copriferro netto minimo staffe: 1.2 cm

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0900001	A	110 di 181

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	922727	5406873	2823002	922730	4216894	2186038	0.779
2	N	964321	5351088	2820032	964312	4251578	2261180	0.796
3	N	930588	4591687	-51243	930566	4368448	-64916	0.951
4	N	972182	4535903	-54213	972188	4409384	-70941	0.972
5	N	1028045	-4502343	84769	1028032	-4463686	104642	0.992
6	N	1069638	-4558127	81798	1069632	-4507868	70025	0.989
7	N	1035906	-5317528	-2789476	1035900	-4324059	-2280649	0.814
8	N	1077499	-5373313	-2792447	1077519	-4370168	-2248483	0.812
9	S	950417	2916297	5217906	950438	3219270	5715949	1.097
10	S	992011	2860512	5214936	992035	3169672	5847382	1.118
11	S	976621	199012	-4362910	976643	310436	-7495177	1.717
12	S	1018214	143227	-4365881	1018206	262821	-7574876	1.735
13	S	982012	-109668	4396436	982012	-165983	7496067	1.705
14	S	1023606	-165452	4393466	1023590	-283229	7555517	1.720
15	S	1008216	-2826953	-5184380	1008205	-3217656	-5831613	1.128
16	S	1049809	-2882737	-5187351	1049782	-3260510	-5848430	1.128
17	S	911063	2030329	1868086	911067	3996125	3655103	1.963
18	S	1049708	1844381	1858185	1049687	4057109	4046704	2.189
19	S	918924	1215144	-1006159	918936	4061102	-3335201	3.330
20	S	1057569	1029195	-1016060	1057559	4072158	-4024597	3.957
21	S	942658	-995635	1046616	942652	-3932983	4103211	3.936
22	S	1081303	-1181584	1036715	1081283	-4175886	3629425	3.521
23	S	950519	-1810821	-1827629	950494	-3972457	-3978966	2.185
24	S	1089164	-1996770	-1837530	1089190	-4147959	-3821602	2.078

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	-0.00452	240.0	135.0	0.00320	239.4	130.0	-0.01490	-239.4	-
2	0.00350	-0.00436	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01454	-239.4	-
3	0.00350	-0.00833	-240.0	135.0	0.00299	-239.4	130.0	-0.02360	239.4	-
4	0.00350	-0.00819	-240.0	135.0	0.00300	-239.4	130.0	-0.02327	239.4	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 111 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

130.0	5	0.00350	-0.00788	240.0	-135.0	0.00301	239.4	-130.0	-0.02257	-239.4
130.0	6	0.00350	-0.00783	240.0	-135.0	0.00301	239.4	-130.0	-0.02246	-239.4
130.0	7	0.00350	-0.00423	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01426	239.4
130.0	8	0.00350	-0.00421	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01420	239.4
130.0	9	0.00350	-0.00136	240.0	135.0	0.00340	239.4	130.0	-0.00774	-239.4 -
130.0	10	0.00350	-0.00132	240.0	135.0	0.00340	239.4	130.0	-0.00766	-239.4 -
123.6	11	0.00350	-0.00432	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01457	245.0 -
123.6	12	0.00350	-0.00434	-250.0	125.0	0.00332	-245.0	123.6	-0.01461	245.0 -
123.6	13	0.00350	-0.00470	250.0	-125.0	0.00331	245.0	-123.6	-0.01545	-245.0
123.6	14	0.00350	-0.00430	250.0	-125.0	0.00332	245.0	-123.6	-0.01452	-245.0
130.0	15	0.00350	-0.00130	-240.0	-135.0	0.00340	-239.4	-130.0	-0.00759	239.4
130.0	16	0.00350	-0.00126	-240.0	-135.0	0.00340	-239.4	-130.0	-0.00750	239.4
130.0	17	0.00350	-0.00282	240.0	135.0	0.00329	239.4	130.0	-0.01105	-239.4 -
130.0	18	0.00350	-0.00227	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.00978	-239.4 -
130.0	19	0.00350	-0.00318	-240.0	135.0	0.00327	-239.4	130.0	-0.01186	239.4 -
130.0	20	0.00350	-0.00229	-240.0	135.0	0.00332	-239.4	130.0	-0.00983	239.4 -
130.0	21	0.00350	-0.00231	240.0	-135.0	0.00332	239.4	-130.0	-0.00988	-239.4
130.0	22	0.00350	-0.00267	240.0	-135.0	0.00330	239.4	-130.0	-0.01069	-239.4
130.0	23	0.00350	-0.00244	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01017	239.4
130.0	24	0.00350	-0.00247	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01023	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	0.000005429	0.000059622	-0.005852052		
2	0.000005516	0.000058110	-0.005668601		
3	-0.000000156	0.000101985	-0.010305468		
4	-0.000000173	0.000100694	-0.010135236		
5	0.000000380	-0.000097695	-0.009779930		
6	0.000000292	-0.000097434	-0.009723677		
7	-0.000005470	-0.000057119	-0.005523819		
8	-0.000005385	-0.000057065	-0.005496170		
9	0.000013326	0.000018312	-0.002170451		
10	0.000013553	0.000017582	-0.002126245		
11	-0.000035008	0.000002977	-0.005624233		

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 112 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

12	-0.000035315	0.000002549	-0.005647464
13	0.000037437	-0.000001670	-0.006068009
14	0.000035056	-0.000002702	-0.005601724
15	-0.000013278	-0.000017846	-0.002095934
16	-0.000013071	-0.000017864	-0.002048665
17	0.000007950	0.000040508	-0.003876585
18	0.000008478	0.000034784	-0.003230635
19	-0.000007309	0.000044758	-0.004296471
20	-0.000008390	0.000035108	-0.003253213
21	0.000008825	-0.000034512	-0.003277090
22	0.000007628	-0.000039759	-0.003698189
23	-0.000008503	-0.000036206	-0.003428540
24	-0.000007944	-0.000037432	-0.003459767

NOME SEZIONE: P10_La copeta

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
 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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 113 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 114 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
80	5.40	-90.00	16
81	-21.60	-90.00	16
82	-48.60	-90.00	16
83	-75.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 115 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
117	-226.80	90.00	26
118	-226.80	104.00	26
119	-226.80	116.80	26
120	-226.80	130.00	26
121	-204.30	130.00	26
122	-194.30	130.00	26
123	-170.90	130.00	26
124	-170.90	90.00	26
125	-143.20	130.00	26
126	-143.20	90.00	26
127	-119.00	130.00	26
128	-119.00	90.00	26
129	-94.90	130.00	26
130	-94.90	90.00	26
131	-70.70	130.00	26
132	-70.70	90.00	26
133	-45.40	130.00	26
134	-45.40	90.00	26
135	-24.90	130.00	26
136	-24.90	90.00	26
137	1.80	130.00	26
138	1.80	90.00	26
139	25.90	130.00	26
140	25.90	90.00	26
141	50.90	130.00	26
142	50.90	90.00	26
143	71.20	130.00	26
144	71.20	90.00	26
145	98.40	130.00	26

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 116 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

146	98.40	90.00	26
147	122.60	130.00	26
148	122.60	90.00	26
149	146.70	130.00	26
150	146.70	90.00	26
151	170.90	130.00	26
152	170.90	90.00	26
153	194.30	130.00	26
154	204.30	130.00	26
155	226.80	130.00	26
156	226.80	116.80	26
157	226.80	104.00	26
158	226.80	90.00	26
159	204.30	90.00	26
160	194.30	90.00	26
161	184.00	62.30	26
162	215.30	62.30	26
163	184.00	39.80	26
164	214.00	39.80	26
165	184.00	14.90	26
166	214.00	14.90	26
167	184.00	-14.90	26
168	214.00	-14.90	26
169	184.00	-39.80	26
170	214.00	-39.80	26
171	184.00	-62.30	26
172	214.00	-62.30	26
173	194.30	-90.00	26
174	204.30	-90.00	26
175	226.80	-90.00	26
176	226.80	-104.00	26
177	226.80	-116.80	26
178	226.80	-130.00	26
179	204.30	-130.00	26
180	194.30	-130.00	26
181	170.90	-90.00	26
182	170.90	-130.00	26
183	146.70	-130.00	26
184	146.70	-90.00	26
185	122.60	-90.00	26
186	122.60	-130.00	26
187	98.40	-130.00	26
188	98.40	-90.00	26
189	71.00	-90.00	26
190	71.00	-130.00	26
191	51.80	-90.00	26
192	51.80	-130.00	26
193	25.90	-130.00	26
194	25.90	-90.00	26
195	1.80	-90.00	26
196	1.80	-130.00	26
197	-25.90	-130.00	26
198	-25.90	-90.00	26
199	-45.20	-90.00	26
200	-45.20	-130.00	26
201	-70.70	-130.00	26
202	-70.70	-90.00	26
203	-94.90	-90.00	26
204	-94.90	-130.00	26
205	-119.00	-130.00	26
206	-119.00	-90.00	26
207	-143.20	-90.00	26

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 117 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

208	-143.20	-130.00	26
209	-170.90	-130.00	26
210	-170.90	-90.00	26
211	-194.30	-90.00	26
212	-194.30	-130.00	26
213	-204.30	-130.00	26
214	-226.80	-130.00	26
215	-226.80	-116.80	26
216	-226.80	-104.00	26
217	-226.80	-90.00	26
218	-204.30	-90.00	26
219	-214.00	-62.30	26
220	-184.00	-62.30	26
221	-214.00	-39.80	26
222	-184.00	-39.80	26
223	-214.00	-14.90	26
224	-184.00	-14.90	26
225	-214.00	14.90	26
226	-184.00	14.90	26
227	-214.00	39.80	26
228	-184.00	39.80	26
229	-214.00	62.30	26
230	-184.00	62.30	26
231	-194.30	90.00	26
232	-204.30	90.00	26

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	965900	5684149	4291337	10	0
2	1008188	5638092	4289012	10	0
3	970226	4712114	21782	10	0
4	1012514	4666057	19457	10	0
5	1020035	-4627145	10692	10	0
6	1062323	-4673202	8367	10	0
7	1024361	-5599179	-4258863	10	0
8	1066649	-5645236	-4261188	10	0
9	979801	3235836	7774258	10	0
10	1022088	3189779	7771934	10	0
11	994220	-80278	-6457591	10	0
12	1036508	-126335	-6459916	10	0
13	996041	165248	6490065	10	0
14	1038329	119191	6487740	10	0
15	1010461	-3150867	-7741785	10	0
16	1052748	-3196924	-7744109	10	0
17	935512	2155529	2795823	10	0
18	1076470	2002006	2788074	10	0
19	939838	1183495	-1473732	10	0
20	1080796	1029971	-1481480	10	0
21	951753	-991059	1511629	10	0
22	1092711	-1144583	1503881	10	0
23	956079	-1963093	-2757925	10	0
24	1097037	-2116617	-2765674	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI090001	REV. A	FOGLIO 118 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	------------------------------	------------------	-----------------------------

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: 1.1 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	965900	5684149	4291337	965904	4141313	3123491	0.728
2	N	1008188	5638092	4289012	1008186	4177345	3172781	0.740
3	N	970226	4712114	21782	970229	4412614	2174	0.936
4	N	1012514	4666057	19457	1012507	4452233	-2547	0.954
5	N	1020035	-4627145	10692	1020039	-4460199	-9114	0.964
6	N	1062323	-4673202	8367	1062325	-4505992	-14368	0.964
7	N	1024361	-5599179	-4258863	1024337	-4193779	-3183889	0.749
8	N	1066649	-5645236	-4261188	1066640	-4234657	-3198852	0.750
9	N	979801	3235836	7774258	979773	2647705	6349186	0.817
10	N	1022088	3189779	7771934	1022083	2641419	6421629	0.827
11	S	994220	-80278	-6457591	994219	-116091	-7549448	1.169
12	S	1036508	-126335	-6459916	1036517	-142760	-7621209	1.180
13	S	996041	165248	6490065	996053	167722	7520741	1.159
14	S	1038329	119191	6487740	1038346	140702	7598160	1.171
15	N	1010461	-3150867	-7741785	1010449	-2622199	-6438035	0.832
16	N	1052748	-3196924	-7744109	1052740	-2647577	-6483125	0.836
17	S	935512	2155529	2795823	935506	3711307	4817480	1.723
18	S	1076470	2002006	2788074	1076450	3698818	5203885	1.860
19	S	939838	1183495	-1473732	939827	3763167	-4697722	3.184
20	S	1080796	1029971	-1481480	1080772	3668150	-5286830	3.565
21	S	951753	-991059	1511629	951773	-3477919	5348494	3.531
22	S	1092711	-1144583	1503881	1092715	-3803086	5007723	3.328
23	S	956079	-1963093	-2757925	956069	-3626103	-5087167	1.845
24	S	1097037	-2116617	-2765674	1097060	-3809502	-5014625	1.808

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.)

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 119 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	-0.00336	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01226	-239.4	-
130.0										
2	0.00350	-0.00325	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01202	-239.4	-
130.0										
3	0.00350	-0.00830	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02352	-239.4	-
130.0										
4	0.00350	-0.00817	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02323	-239.4	-
130.0										
5	0.00350	-0.00815	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02318	239.4	
130.0										
6	0.00350	-0.00802	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02289	239.4	
130.0										
7	0.00350	-0.00323	-240.0	-135.0	0.00327	-239.4	-130.0	-0.01196	239.4	
130.0										
8	0.00350	-0.00316	-240.0	-135.0	0.00327	-239.4	-130.0	-0.01181	239.4	
130.0										
9	0.00350	-0.00148	250.0	125.0	0.00340	239.4	130.0	-0.00801	-239.4	-
130.0										
10	0.00350	-0.00144	250.0	125.0	0.00340	239.4	130.0	-0.00794	-239.4	-
130.0										
11	0.00350	-0.00478	-250.0	-125.0	0.00331	-245.0	-123.6	-0.01562	245.0	
123.6										
12	0.00350	-0.00460	-250.0	-125.0	0.00331	-245.0	-123.6	-0.01522	245.0	
123.6										
13	0.00350	-0.00466	250.0	125.0	0.00331	245.0	123.6	-0.01536	-245.0	-
123.6										
14	0.00350	-0.00463	250.0	125.0	0.00331	245.0	123.6	-0.01528	-245.0	-
123.6										
15	0.00350	-0.00145	-250.0	-125.0	0.00340	-239.4	-130.0	-0.00795	239.4	
130.0										
16	0.00350	-0.00140	-250.0	-125.0	0.00340	-239.4	-130.0	-0.00784	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00169	240.0	135.0	0.00336	239.4	130.0	-0.00847	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00137	240.0	135.0	0.00338	239.4	130.0	-0.00774	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00177	-240.0	135.0	0.00336	-239.4	130.0	-0.00866	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00133	-240.0	135.0	0.00338	-239.4	130.0	-0.00765	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00141	240.0	-135.0	0.00339	239.4	-130.0	-0.00784	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00146	240.0	-135.0	0.00337	239.4	-130.0	-0.00794	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00151	-240.0	-135.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.00807	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00145	-240.0	-135.0	0.00337	-239.4	-130.0	-0.00792	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 120 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

- 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	0.000006904	0.000046994	-0.004501204		
2	0.000006935	0.000046032	-0.004378699		
3	0.000000076	0.000101820	-0.010264023		
4	0.000000029	0.000100833	-0.010119382		
5	-0.000000035	-0.000100628	-0.010093229		
6	-0.000000087	-0.000099432	-0.009944264		
7	-0.000006913	-0.000045839	-0.004347421		
8	-0.000006889	-0.000045300	-0.004268727		
9	0.000016063	0.000014325	-0.002306323		
10	0.000016003	0.000014130	-0.002267009		
11	-0.000038012	-0.000001219	-0.006155530		
12	-0.000037080	-0.000001454	-0.005951792		
13	0.000037248	0.000001681	-0.006022205		
14	0.000037223	0.000001415	-0.005982777		
15	-0.000016056	-0.000014090	-0.002275097		
16	-0.000015855	-0.000014055	-0.002220677		
17	0.000010541	0.000026110	-0.002554791		
18	0.000011041	0.000022454	-0.002181182		
19	-0.000010176	0.000027490	-0.002653423		
20	-0.000011182	0.000021865	-0.002135379		
21	0.000012021	-0.000021045	-0.002225969		
22	0.000010490	-0.000024176	-0.002281430		
23	-0.000011133	-0.000023535	-0.002349185		
24	-0.000010443	-0.000024210	-0.002274700		

NOME SEZIONE: P11_La copeta

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'inertia
 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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 121 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

ACCIAIO - Tipo: Fe38K

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. $\beta_1 \cdot \beta_2$:	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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 122 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 123 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
117	-226.80	90.00	26
118	-226.80	104.00	26
119	-226.80	116.80	26
120	-226.80	130.00	26
121	-204.30	130.00	26
122	-194.30	130.00	26
123	-170.90	130.00	26
124	-170.90	90.00	26
125	-143.20	130.00	26
126	-143.20	90.00	26

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 124 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

127	-119.00	130.00	26
128	-119.00	90.00	26
129	-94.90	130.00	26
130	-94.90	90.00	26
131	-70.70	130.00	26
132	-70.70	90.00	26
133	-45.40	130.00	26
134	-45.40	90.00	26
135	-24.90	130.00	26
136	-24.90	90.00	26
137	1.80	130.00	26
138	1.80	90.00	26
139	25.90	130.00	26
140	25.90	90.00	26
141	50.90	130.00	26
142	50.90	90.00	26
143	71.20	130.00	26
144	71.20	90.00	26
145	98.40	130.00	26
146	98.40	90.00	26
147	122.60	130.00	26
148	122.60	90.00	26
149	146.70	130.00	26
150	146.70	90.00	26
151	170.90	130.00	26
152	170.90	90.00	26
153	194.30	130.00	26
154	204.30	130.00	26
155	226.80	130.00	26
156	226.80	116.80	26
157	226.80	104.00	26
158	226.80	90.00	26
159	204.30	90.00	26
160	194.30	90.00	26
161	184.00	62.30	26
162	215.30	62.30	26
163	184.00	39.80	26
164	214.00	39.80	26
165	184.00	14.90	26
166	214.00	14.90	26
167	184.00	-14.90	26
168	214.00	-14.90	26
169	184.00	-39.80	26
170	214.00	-39.80	26
171	184.00	-62.30	26
172	214.00	-62.30	26
173	194.30	-90.00	26
174	204.30	-90.00	26
175	226.80	-90.00	26
176	226.80	-104.00	26
177	226.80	-116.80	26
178	226.80	-130.00	26
179	204.30	-130.00	26
180	194.30	-130.00	26
181	170.90	-90.00	26
182	170.90	-130.00	26
183	146.70	-130.00	26
184	146.70	-90.00	26
185	122.60	-90.00	26
186	122.60	-130.00	26
187	98.40	-130.00	26
188	98.40	-90.00	26

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 125 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

189	71.00	-90.00	26
190	71.00	-130.00	26
191	51.80	-90.00	26
192	51.80	-130.00	26
193	25.90	-130.00	26
194	25.90	-90.00	26
195	1.80	-90.00	26
196	1.80	-130.00	26
197	-25.90	-130.00	26
198	-25.90	-90.00	26
199	-45.20	-90.00	26
200	-45.20	-130.00	26
201	-70.70	-130.00	26
202	-70.70	-90.00	26
203	-94.90	-90.00	26
204	-94.90	-130.00	26
205	-119.00	-130.00	26
206	-119.00	-90.00	26
207	-143.20	-90.00	26
208	-143.20	-130.00	26
209	-170.90	-130.00	26
210	-170.90	-90.00	26
211	-194.30	-90.00	26
212	-194.30	-130.00	26
213	-204.30	-130.00	26
214	-226.80	-130.00	26
215	-226.80	-116.80	26
216	-226.80	-104.00	26
217	-226.80	-90.00	26
218	-204.30	-90.00	26
219	-214.00	-62.30	26
220	-184.00	-62.30	26
221	-214.00	-39.80	26
222	-184.00	-39.80	26
223	-214.00	-14.90	26
224	-184.00	-14.90	26
225	-214.00	14.90	26
226	-184.00	14.90	26
227	-214.00	39.80	26
228	-184.00	39.80	26
229	-214.00	62.30	26
230	-184.00	62.30	26
231	-194.30	90.00	26
232	-204.30	90.00	26

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	945323	5316245	2834282	10	0
2	987697	5258947	2830290	10	0
3	950709	4294791	91551	10	0
4	993083	4237494	87559	10	0
5	1000725	-4209821	-56829	10	0
6	1043099	-4267118	-60822	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 126 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

7	1006111	-5231274	-2799560	10	0
8	1048486	-5288571	-2803553	10	0
9	958429	3200417	5022246	10	0
10	1000804	3143120	5018254	10	0
11	976384	-280427	-4120191	10	0
12	1018758	-337724	-4124183	10	0
13	975050	365398	4154913	10	0
14	1017424	308101	4150920	10	0
15	993005	-3115447	-4987524	10	0
16	1035379	-3172744	-4991517	10	0
17	915277	2075568	1827051	10	0
18	1056524	1884578	1813743	10	0
19	920663	1054115	-915680	10	0
20	1061911	863125	-928988	10	0
21	931897	-835451	959718	10	0
22	1073145	-1026442	946410	10	0
23	937284	-1856905	-1783014	10	0
24	1078531	-2047895	-1796322	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: 1.1 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	945323	5316245	2834282	945335	4232127	2260023	0.796
2	N	987697	5258947	2830290	987689	4272791	2286555	0.811
3	S	950709	4294791	91551	950704	4385675	107209	1.021
4	S	993083	4237494	87559	993074	4430534	79249	1.046
5	S	1000725	-4209821	-56829	1000736	-4439686	-60585	1.055
6	S	1043099	-4267118	-60822	1043096	-4479873	-77444	1.050
7	N	1006111	-5231274	-2799560	1006120	-4291213	-2301518	0.821
8	N	1048486	-5288571	-2803553	1048465	-4332864	-2316901	0.821
9	S	958429	3200417	5022246	958428	3455440	5399425	1.076
10	S	1000804	3143120	5018254	1000781	3443755	5497860	1.096
11	S	976384	-280427	-4120191	976363	-531898	-7455089	1.810
12	S	1018758	-337724	-4124183	1018751	-580128	-7517641	1.822

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 127 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

13	S	975050	365398	4154913	975050	684202	7389315	1.779
14	S	1017424	308101	4150920	1017431	557412	7494452	1.806
15	S	993005	-3115447	-4987524	992986	-3454686	-5481149	1.102
16	S	1035379	-3172744	-4991517	1035364	-3501383	-5487444	1.101
17	S	915277	2075568	1827051	915290	4021176	3539816	1.938
18	S	1056524	1884578	1813743	1056532	4086146	3948118	2.173
19	S	920663	1054115	-915680	920636	4037033	-3490294	3.821
20	S	1061911	863125	-928988	1061925	4013247	-4286837	4.629
21	S	931897	-835451	959718	931904	-3837668	4425294	4.605
22	S	1073145	-1026442	946410	1073158	-4131943	3811101	4.028
23	S	937284	-1856905	-1783014	937260	-3984842	-3858464	2.154
24	S	1078531	-2047895	-1796322	1078520	-4171748	-3645545	2.034

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	-0.00439	240.0	135.0	0.00320	239.4	130.0	-0.01461	-239.4	-130.0
2	0.00350	-0.00429	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01439	-239.4	-130.0
3	0.00350	-0.00810	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02308	-239.4	-130.0
4	0.00350	-0.00804	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02292	-239.4	-130.0
5	0.00350	-0.00813	-240.0	-135.0	0.00300	-239.4	-130.0	-0.02314	239.4	130.0
6	0.00350	-0.00794	-240.0	-135.0	0.00301	-239.4	-130.0	-0.02271	239.4	130.0
7	0.00350	-0.00425	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01430	239.4	130.0
8	0.00350	-0.00417	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01412	239.4	130.0
9	0.00350	-0.00139	240.0	135.0	0.00339	239.4	130.0	-0.00780	-239.4	-130.0
10	0.00350	-0.00133	240.0	135.0	0.00339	239.4	130.0	-0.00767	-239.4	-130.0
11	0.00350	-0.00382	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01341	245.0	123.6
12	0.00350	-0.00364	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01299	245.0	123.6
13	0.00350	-0.00354	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01278	-245.0	-123.6
14	0.00350	-0.00371	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01316	-245.0	-123.6
15	0.00350	-0.00134	-240.0	-135.0	0.00339	-239.4	-130.0	-0.00768	239.4	130.0
16	0.00350	-0.00130	-240.0	-135.0	0.00339	-239.4	-130.0	-0.00760	239.4	130.0



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 128 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

17	0.00350	-0.00295	240.0	135.0	0.00329	239.4	130.0	-0.01134	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00236	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01000	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.00301	-240.0	135.0	0.00328	-239.4	130.0	-0.01146	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00202	-240.0	135.0	0.00334	-239.4	130.0	-0.00923	239.4	-
130.0										
21	0.00350	-0.00200	240.0	-135.0	0.00334	239.4	-130.0	-0.00918	-239.4	
130.0										
22	0.00350	-0.00249	240.0	-135.0	0.00331	239.4	-130.0	-0.01028	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00258	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01049	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00266	-240.0	-135.0	0.00330	-239.4	-130.0	-0.01067	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	0.000005531	0.000058340	-0.005703259		
2	0.000005536	0.000057500	-0.005591101		
3	0.000000391	0.000099588	-0.010038283		
4	0.000000323	0.000099129	-0.009960028		
5	-0.000000145	-0.000100278	-0.010072320		
6	-0.000000218	-0.000098494	-0.009848962		
7	-0.000005528	-0.000057184	-0.005546381		
8	-0.000005517	-0.000056496	-0.005451078		
9	0.000012153	0.000020641	-0.002203175		
10	0.000012249	0.000019990	-0.002138340		
11	-0.000031796	-0.000004691	-0.005035475		
12	-0.000030809	-0.000004979	-0.004824702		
13	0.000030043	0.000005651	-0.004717122		
14	0.000031237	0.000004806	-0.004910001		
15	-0.000012152	-0.000020212	-0.002145051		
16	-0.000011958	-0.000020250	-0.002103747		
17	0.000007717	0.000042023	-0.004025191		
18	0.000008270	0.000035967	-0.003340343		
19	-0.000007588	0.000042732	-0.004089836		
20	-0.000008923	0.000031882	-0.002945561		
21	0.000009584	-0.000030520	-0.002920357		
22	0.000007978	-0.000037562	-0.003485488		
23	-0.000008280	-0.000037813	-0.003591880		
24	-0.000007636	-0.000039666	-0.003687539		

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	VI0900001	A	129 di 181

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 : 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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 130 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 131 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 132 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	885109	4163541	1952376	10	0
2	928109	4055649	1945646	10	0
3	894222	3314269	156868	10	0
4	937222	3206376	150137	10	0
5	972340	-3172795	-118309	10	0
6	1015341	-3280687	-125040	10	0
7	981453	-4022068	-1913817	10	0
8	1024454	-4129960	-1920548	10	0
9	905008	2613241	3322396	10	0
10	948008	2505349	3315666	10	0
11	935385	-293667	-2662632	10	0
12	978385	-401559	-2669362	10	0
13	931177	435141	2701191	10	0
14	974178	327248	2694460	10	0
15	961554	-2471768	-3283837	10	0
16	1004555	-2579660	-3290568	10	0
17	865473	1748298	1235489	10	0
18	1008808	1388657	1213053	10	0
19	874586	899025	-560019	10	0
20	1017921	539384	-582455	10	0
21	891642	-505803	614283	10	0
22	1034977	-865444	591848	10	0
23	900755	-1355076	-1181225	10	0
24	1044090	-1714717	-1203661	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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 133 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	885109	4163541	1952376	885130	2024491	939798	0.485
2	N	928109	4055649	1945646	928119	2071742	993010	0.511
3	N	894222	3314269	156868	894193	2064635	92443	0.623
4	N	937222	3206376	150137	937246	2115936	97301	0.660
5	N	972340	-3172795	-118309	972334	-2156913	-88126	0.680
6	N	1015341	-3280687	-125040	1015354	-2207706	-78916	0.673
7	N	981453	-4022068	-1913817	981449	-2133244	-1005963	0.530
8	N	1024454	-4129960	-1920548	1024475	-2183443	-1003813	0.528
9	N	905008	2613241	3322396	905001	1886873	2410928	0.724
10	N	948008	2505349	3315666	947980	1911962	2543812	0.766
11	S	935385	-293667	-2662632	935383	-399859	-3603657	1.354
12	S	978385	-401559	-2669362	978390	-549489	-3661477	1.372
13	S	931177	435141	2701191	931169	580402	3561716	1.319
14	S	974178	327248	2694460	974204	433029	3675500	1.364
15	N	961554	-2471768	-3283837	961562	-1924926	-2562040	0.780
16	N	1004555	-2579660	-3290568	1004561	-1983648	-2538069	0.770
17	S	865473	1748298	1235489	865455	1968735	1398786	1.128
18	S	1008808	1388657	1213053	1008829	2095641	1822830	1.506
19	S	874586	899025	-560019	874584	1992032	-1238349	2.215
20	S	1017921	539384	-582455	1017903	2055264	-2223938	3.815
21	S	891642	-505803	614283	891626	-1889352	2312103	3.752
22	S	1034977	-865444	591848	1034989	-2160009	1478672	2.497
23	S	900755	-1355076	-1181225	900739	-1980822	-1714301	1.457
24	S	1044090	-1714717	-1203661	1044092	-2165434	-1535846	1.267

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	-0.00952	240.0	135.0	0.00298	239.4	130.0	-0.02636	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.00908	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02535	-239.4	-



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 134 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

130.0	3	0.00350	-0.01604	240.0	135.0	0.00266	239.4	130.0	-0.04126	-239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01536	240.0	135.0	0.00269	239.4	130.0	-0.03970	-239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.01512	-240.0	-135.0	0.00270	-239.4	-130.0	-0.03915	239.4	-
130.0	6	0.00350	-0.01472	-240.0	-135.0	0.00272	-239.4	-130.0	-0.03822	239.4	-
130.0	7	0.00350	-0.00879	-240.0	-135.0	0.00301	-239.4	-130.0	-0.02469	239.4	-
130.0	8	0.00350	-0.00861	-240.0	-135.0	0.00302	-239.4	-130.0	-0.02428	239.4	-
130.0	9	0.00350	-0.00457	240.0	135.0	0.00324	239.4	130.0	-0.01507	-239.4	-
130.0	10	0.00350	-0.00419	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01421	-239.4	-
123.6	11	0.00350	-0.00658	-250.0	-125.0	0.00327	-245.0	-123.6	-0.01979	245.0	-
123.6	12	0.00350	-0.00581	-250.0	-125.0	0.00329	-245.0	-123.6	-0.01801	245.0	-
123.6	13	0.00350	-0.00581	250.0	125.0	0.00329	245.0	123.6	-0.01802	-245.0	-
123.6	14	0.00350	-0.00630	250.0	125.0	0.00328	245.0	123.6	-0.01915	-245.0	-
130.0	15	0.00350	-0.00414	-240.0	-135.0	0.00326	-239.4	-130.0	-0.01410	239.4	-
130.0	16	0.00350	-0.00420	-240.0	-135.0	0.00326	-239.4	-130.0	-0.01422	239.4	-
130.0	17	0.00350	-0.00775	240.0	135.0	0.00307	239.4	130.0	-0.02233	-239.4	-
130.0	18	0.00350	-0.00608	240.0	135.0	0.00315	239.4	130.0	-0.01850	-239.4	-
130.0	19	0.00350	-0.00831	-240.0	135.0	0.00304	-239.4	130.0	-0.02361	239.4	-
130.0	20	0.00350	-0.00499	-240.0	135.0	0.00321	-239.4	130.0	-0.01602	239.4	-
130.0	21	0.00350	-0.00485	240.0	-135.0	0.00322	239.4	-130.0	-0.01572	-239.4	-
130.0	22	0.00350	-0.00698	240.0	-135.0	0.00310	239.4	-130.0	-0.02056	-239.4	-
130.0	23	0.00350	-0.00662	-240.0	-135.0	0.00312	-239.4	-130.0	-0.01974	239.4	-
130.0	24	0.00350	-0.00679	-240.0	-135.0	0.00311	-239.4	-130.0	-0.02013	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	0.000005002	0.000103621	-0.011689254		
2	0.000005081	0.000099687	-0.011177222		
3	0.000000729	0.000167581	-0.019298267		
4	0.000000819	0.000161535	-0.018503798		
5	-0.000000660	-0.000159745	-0.018223990		
6	-0.000000583	-0.000156382	-0.017751624		
7	-0.000000509	-0.000097317	-0.010839861		

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 135 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

8	-0.000004914	-0.000095957	-0.010633600
9	0.000010673	0.000050752	-0.005913038
10	0.000011219	0.000046552	-0.005477167
11	-0.000044159	-0.000005750	-0.008258497
12	-0.000039841	-0.000007199	-0.007360173
13	0.000039669	0.000007595	-0.007366614
14	0.000042726	0.000006043	-0.007936855
15	-0.000011208	-0.000046133	-0.005418053
16	-0.000010597	-0.000047683	-0.005480568
17	0.000006465	0.000085759	-0.009628904
18	0.000007315	0.000069804	-0.007679189
19	-0.000005956	0.000091510	-0.010283261
20	-0.000008800	0.000057729	-0.006405261
21	0.000010134	-0.000054179	-0.006246365
22	0.000006237	-0.000079519	-0.008731950
23	-0.000007348	-0.000074394	-0.008306677
24	-0.000006372	-0.000077634	-0.008509744

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 : 9999.000 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	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI0900001	A	136 di 181

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 137 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
77	74.60	-90.00	16
78	47.60	-90.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 138 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	797193	2832785	1417958	10	0
2	835437	2615397	1410518	10	0
3	817888	2232491	191004	10	0
4	856133	2015103	183563	10	0
5	972441	-1979442	-150734	10	0
6	1010686	-2196830	-158175	10	0
7	993137	-2579736	-1377688	10	0
8	1031381	-2797124	-1385129	10	0
9	834385	1875448	2300362	10	0
10	872630	1658061	2292922	10	0
11	903370	-201532	-1789485	10	0
12	941614	-418919	-1796926	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 139 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

13	886960	454580	1829755	10	0
14	925204	237193	1822314	10	0
15	955944	-1622400	-2260093	10	0
16	994189	-1839787	-2267533	10	0
17	813912	1428724	877597	10	0
18	941393	704099	852794	10	0
19	834607	828430	-349357	10	0
20	962088	103805	-374160	10	0
21	866486	-68144	406989	10	0
22	993967	-792769	382187	10	0
23	887181	-668438	-819965	10	0
24	1014663	-1393063	-844768	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	797193	2832785	1417958	797189	1919527	953341	0.677
2	N	835437	2615397	1410518	835448	1957998	1064892	0.750
3	N	817888	2232491	191004	817890	1973068	161354	0.884
4	S	856133	2015103	183563	856122	2018160	193350	1.002
5	S	972441	-1979442	-150734	972462	-2156031	-167095	1.089
6	S	1010686	-2196830	-158175	1010674	-2201081	-158076	1.002
7	N	993137	-2579736	-1377688	993120	-2137802	-1140362	0.828
8	N	1031381	-2797124	-1385129	1031358	-2186771	-1074617	0.781
9	N	834385	1875448	2300362	834383	1831265	2242988	0.976
10	S	872630	1658061	2292922	872621	1820296	2525290	1.100
11	S	903370	-201532	-1789485	903396	-406590	-3538976	1.978
12	S	941614	-418919	-1796926	941626	-811825	-3524658	1.960
13	S	886960	454580	1829755	886974	848997	3406311	1.862
14	S	925204	237193	1822314	925202	458794	3573942	1.961
15	S	955944	-1622400	-2260093	955968	-1892354	-2664071	1.175
16	S	994189	-1839787	-2267533	994189	-1985448	-2466616	1.084
17	S	813912	1428724	877597	813884	1924177	1186207	1.348
18	S	941393	704099	852794	941385	1943930	2346065	2.755



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 140 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

19	S	834607	828430	-349357	834589	1970272	-840896	2.383
20	S	962088	103805	-374160	962089	976086	-3515697	9.397
21	S	866486	-68144	406989	866516	-568766	3435588	8.439
22	S	993967	-792769	382187	993937	-2145972	1034553	2.707
23	S	887181	-668438	-819965	887170	-1880865	-2328828	2.830
24	S	1014663	-1393063	-844768	1014641	-2150694	-1304481	1.544

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	-0.00990	240.0	135.0	0.00296	239.4	130.0	-0.02723	-239.4	-
2	0.00350	-0.00919	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02560	-239.4	-
3	0.00350	-0.01613	240.0	135.0	0.00266	239.4	130.0	-0.04148	-239.4	-
4	0.00350	-0.01525	240.0	135.0	0.00270	239.4	130.0	-0.03945	-239.4	-
5	0.00350	-0.01421	-240.0	-135.0	0.00275	-239.4	-130.0	-0.03707	239.4	-
6	0.00350	-0.01389	-240.0	-135.0	0.00276	-239.4	-130.0	-0.03633	239.4	-
7	0.00350	-0.00823	-240.0	-135.0	0.00304	-239.4	-130.0	-0.02342	239.4	-
8	0.00350	-0.00832	-240.0	-135.0	0.00303	-239.4	-130.0	-0.02362	239.4	-
9	0.00350	-0.00509	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01625	-239.4	-
10	0.00350	-0.00424	240.0	135.0	0.00326	239.4	130.0	-0.01433	-239.4	-
11	0.00350	-0.00665	-250.0	-125.0	0.00327	-245.0	-123.6	-0.01995	245.0	-
12	0.00350	-0.00498	-250.0	-125.0	0.00331	-245.0	-123.6	-0.01609	245.0	-
13	0.00350	-0.00498	250.0	125.0	0.00331	245.0	123.6	-0.01610	-245.0	-
14	0.00350	-0.00634	250.0	125.0	0.00328	245.0	123.6	-0.01923	-245.0	-
15	0.00350	-0.00388	-240.0	-135.0	0.00328	-239.4	-130.0	-0.01350	239.4	-
16	0.00350	-0.00438	-240.0	-135.0	0.00324	-239.4	-130.0	-0.01464	239.4	-
17	0.00350	-0.00875	240.0	135.0	0.00302	239.4	130.0	-0.02461	-239.4	-
18	0.00350	-0.00473	240.0	135.0	0.00323	239.4	130.0	-0.01543	-239.4	-
19	0.00350	-0.01028	-240.0	135.0	0.00294	-239.4	130.0	-0.02811	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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 141 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

123.6	20	0.00350	-0.00444	-250.0	125.0	0.00333	-245.0	123.6	-0.01485	245.0	-
123.6	21	0.00350	-0.00604	250.0	-125.0	0.00329	245.0	-123.6	-0.01855	-245.0	
130.0	22	0.00350	-0.00862	240.0	-135.0	0.00302	239.4	-130.0	-0.02431	-239.4	
130.0	23	0.00350	-0.00481	-240.0	-135.0	0.00323	-239.4	-130.0	-0.01561	239.4	
130.0	24	0.00350	-0.00759	-240.0	-135.0	0.00307	-239.4	-130.0	-0.02195	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	0.000005254	0.000106470	-0.012134351		
2	0.000005523	0.000099820	-0.011301257		
3	0.000001345	0.000167287	-0.019406558		
4	0.000001569	0.000159222	-0.018371537		
5	-0.000001282	-0.000150793	-0.017164765		
6	-0.000001194	-0.000148159	-0.016788034		
7	-0.000005382	-0.000091833	-0.010189131		
8	-0.000005108	-0.000093086	-0.010292582		
9	0.000010200	0.000056068	-0.006517044		
10	0.000012004	0.000045584	-0.005534825		
11	-0.000044419	-0.000005888	-0.008340788		
12	-0.000034776	-0.000009561	-0.006389234		
13	0.000034561	0.000010042	-0.006395638		
14	0.000042699	0.000006413	-0.007976355		
15	-0.000012150	-0.000042158	-0.005107435		
16	-0.000010228	-0.000049958	-0.005698982		
17	0.000005957	0.000095310	-0.010796523		
18	0.000009930	0.000053481	-0.006103189		
19	-0.000004780	0.000110622	-0.012581262		
20	-0.000031645	0.000010823	-0.005764027		
21	0.000040703	-0.000007639	-0.007630577		
22	0.000005066	-0.000095775	-0.010645611		
23	-0.000010281	-0.000053515	-0.006192042		
24	-0.000005802	-0.000085526	-0.009438489		

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 142 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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.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. 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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 143 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
50	5.40	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 144 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
112	184.00	27.80	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 145 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	745394	2061680	1148481	10	0
2	776372	1853990	1141127	10	0
3	772919	1604697	210966	10	0
4	803897	1397007	203612	10	0
5	959975	-1364888	-169877	10	0
6	990953	-1572578	-177232	10	0
7	987499	-1821871	-1107393	10	0
8	1018478	-2029561	-1114747	10	0
9	788385	1422129	1780823	10	0
10	819363	1214439	1773469	10	0
11	880134	-177149	-1344227	10	0
12	911113	-384840	-1351581	10	0
13	852759	416959	1385316	10	0
14	883737	209268	1377961	10	0
15	944508	-1182320	-1739735	10	0
16	975487	-1390010	-1747089	10	0
17	784355	1131287	695636	10	0
18	887617	438986	671122	10	0
19	811880	674304	-241880	10	0
20	915142	-93998	-266393	10	0
21	848729	126117	300128	10	0
22	951992	-642185	275614	10	0
23	876254	-406867	-637387	10	0
24	979516	-1099168	-661901	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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 146 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	745394	2061680	1148481	745386	1852743	1036452	0.900
2	S	776372	1853990	1141127	776382	1881903	1154357	1.014
3	S	772919	1604697	210966	772938	1917823	253237	1.195
4	S	803897	1397007	203612	803886	1954164	285840	1.399
5	S	959975	-1364888	-169877	959997	-2139991	-255931	1.567
6	S	990953	-1572578	-177232	990940	-2176372	-247250	1.384
7	S	987499	-1821871	-1107393	987495	-2119678	-1297933	1.166
8	S	1018478	-2029561	-1114747	1018458	-2164565	-1178044	1.064
9	S	788385	1422129	1780823	788383	1774116	2243711	1.255
10	S	819363	1214439	1773469	819356	1740366	2559979	1.440
11	S	880134	-177149	-1344227	880143	-463527	-3483155	2.592
12	S	911113	-384840	-1351581	911116	-989583	-3410767	2.527
13	S	852759	416959	1385316	852750	996295	3293112	2.378
14	S	883737	209268	1377961	883753	522509	3479514	2.524
15	S	944508	-1182320	-1739735	944492	-1854707	-2739551	1.573
16	S	975487	-1390010	-1747089	975463	-1965796	-2450139	1.407
17	S	784355	1131287	695636	784328	1890315	1168615	1.673
18	S	887617	438986	671122	887615	1778631	2731057	4.064
19	S	811880	674304	-241880	811871	1949847	-700402	2.892
20	S	915142	-93998	-266393	915158	-1173331	-3352588	12.574
21	S	848729	126117	300128	848727	1325721	3153446	10.507
22	S	951992	-642185	275614	952013	-2105491	897018	3.275
23	S	876254	-406867	-637387	876260	-1761906	-2733050	4.300
24	S	979516	-1099168	-661901	979504	-2112663	-1268086	1.920

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	-0.00974	240.0	135.0	0.00297	239.4	130.0	-0.02687	-239.4	-
2	0.00350	-0.00905	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02528	-239.4	-
3	0.00350	-0.01555	240.0	135.0	0.00269	239.4	130.0	-0.04015	-239.4	-
4	0.00350	-0.01481	240.0	135.0	0.00273	239.4	130.0	-0.03845	-239.4	-
5	0.00350	-0.01344	-240.0	-135.0	0.00278	-239.4	-130.0	-0.03530	239.4	-

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 147 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

130.0	6	0.00350	-0.01324	-240.0	-135.0	0.00279	-239.4	-130.0	-0.03484	239.4
130.0	7	0.00350	-0.00770	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02220	239.4
130.0	8	0.00350	-0.00800	-240.0	-135.0	0.00305	-239.4	-130.0	-0.02289	239.4
130.0	9	0.00350	-0.00510	240.0	135.0	0.00322	239.4	130.0	-0.01629	-239.4 -
130.0	10	0.00350	-0.00413	240.0	135.0	0.00328	239.4	130.0	-0.01408	-239.4 -
123.6	11	0.00350	-0.00646	-250.0	-125.0	0.00327	-245.0	-123.6	-0.01951	245.0
123.6	12	0.00350	-0.00451	-250.0	-125.0	0.00333	-245.0	-123.6	-0.01501	245.0
123.6	13	0.00350	-0.00461	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01525	-245.0 -
123.6	14	0.00350	-0.00618	250.0	125.0	0.00328	245.0	123.6	-0.01887	-245.0 -
130.0	15	0.00350	-0.00368	-240.0	-135.0	0.00330	-239.4	-130.0	-0.01306	239.4
130.0	16	0.00350	-0.00444	-240.0	-135.0	0.00324	-239.4	-130.0	-0.01476	239.4
130.0	17	0.00350	-0.00895	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02507	-239.4 -
130.0	18	0.00350	-0.00369	240.0	135.0	0.00331	239.4	130.0	-0.01308	-239.4 -
130.0	19	0.00350	-0.01129	-240.0	135.0	0.00290	-239.4	130.0	-0.03041	239.4 -
123.6	20	0.00350	-0.00401	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01386	245.0
123.6	21	0.00350	-0.00375	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01326	-245.0 -
130.0	22	0.00350	-0.00939	240.0	-135.0	0.00298	239.4	-130.0	-0.02605	-239.4
130.0	23	0.00350	-0.00368	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01307	239.4
130.0	24	0.00350	-0.00783	-240.0	-135.0	0.00306	-239.4	-130.0	-0.02250	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	0.000005662	0.000104371	-0.011948955		
2	0.000005961	0.000097819	-0.011136239		
3	0.000002079	0.000160946	-0.018726584		
4	0.000002260	0.000154211	-0.017860862		
5	-0.000001912	-0.000142964	-0.016258889		
6	-0.000001813	-0.000141407	-0.016025056		
7	-0.000005846	-0.000086416	-0.009569323		
8	-0.000005435	-0.000089759	-0.009921918		
9	0.000010656	0.000055389	-0.006534921		
10	0.000013244	0.000042398	-0.005402275		
11	-0.000043183	-0.000006556	-0.008115369		
12	-0.000031817	-0.000011123	-0.005844545		
13	0.000032136	0.000011420	-0.005961361		



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 148 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

14	0.000041603	0.000007156	-0.007795269
15	-0.000013104	-0.000038770	-0.004878809
16	-0.000010285	-0.000050303	-0.005759380
17	0.000005987	0.000096963	-0.011026919
18	0.000014094	0.000037081	-0.004888575
19	-0.000004300	0.000120184	-0.013756852
20	-0.000028682	-0.000012732	-0.005262134
21	0.000026090	0.000015470	-0.004956192
22	0.000004725	-0.000102973	-0.011535430
23	-0.000014361	-0.000036555	-0.004881479
24	-0.000005781	-0.000087646	-0.009719743

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'inertza
 Riferimento alla sismicit : Zona non sismica
 Posizione sezione nell'asta: In zona critica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 149 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 150 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 151 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	723395	2188896	1343607	10	0
2	757136	1963233	1333686	10	0
3	760136	1658119	318205	10	0
4	793877	1432456	308284	10	0
5	978090	-1400044	-274841	10	0
6	1011830	-1625707	-284762	10	0
7	1014831	-1930820	-1300242	10	0
8	1048572	-2156483	-1310163	10	0
9	769673	1578606	1973452	10	0
10	803414	1352943	1963531	10	0
11	892144	-266648	-1444553	10	0
12	925885	-492312	-1454474	10	0
13	846082	524724	1487917	10	0
14	879822	299061	1477996	10	0
15	968553	-1320530	-1930087	10	0
16	1002293	-1546193	-1940008	10	0
17	773174	1222641	788725	10	0
18	885643	470430	755654	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 152 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

19	809915	691864	-236677	10	0
20	922384	-136346	-269747	10	0
21	849582	168759	303190	10	0
22	962051	-659452	270120	10	0
23	886324	-438017	-722211	10	0
24	998793	-1190228	-755281	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	723395	2188896	1343607	723394	1820640	1125814	0.833
2	N	757136	1963233	1333686	757141	1851156	1262181	0.944
3	S	760136	1658119	318205	760141	1899830	370472	1.146
4	S	793877	1432456	308284	793890	1938908	421581	1.354
5	S	978090	-1400044	-274841	978106	-2156947	-422861	1.541
6	S	1011830	-1625707	-284762	1011837	-2197598	-383609	1.352
7	S	1014831	-1930820	-1300242	1014823	-2139961	-1439745	1.108
8	S	1048572	-2156483	-1310163	1048558	-2186892	-1343590	1.017
9	S	769673	1578606	1973452	769683	1761280	2185496	1.111
10	S	803414	1352943	1963531	803412	1735926	2500434	1.277
11	S	892144	-266648	-1444553	892160	-649404	-3468131	2.402
12	S	925885	-492312	-1454474	925908	-1148850	-3383493	2.327
13	S	846082	524724	1487917	846085	1139094	3229220	2.170
14	S	879822	299061	1477996	879812	698888	3431893	2.323
15	S	968553	-1320530	-1930087	968547	-1880635	-2759983	1.428
16	S	1002293	-1546193	-1940008	1002264	-1987243	-2506832	1.289
17	S	773174	1222641	788725	773193	1873453	1219466	1.536
18	S	885643	470430	755654	885643	1747440	2803336	3.711
19	S	809915	691864	-236677	809898	1949178	-662912	2.816
20	S	922384	-136346	-269747	922374	-1587725	-3135289	11.628
21	S	849582	168759	303190	849605	1619030	2924948	9.634
22	S	962051	-659452	270120	962078	-2119447	859642	3.209
23	S	886324	-438017	-722211	886326	-1724443	-2855677	3.950
24	S	998793	-1190228	-755281	998796	-2128324	-1355253	1.790

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 153 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	-0.00941	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02611	-239.4	-
2	0.00350	-0.00866	240.0	135.0	0.00303	239.4	130.0	-0.02440	-239.4	-
3	0.00350	-0.01439	240.0	135.0	0.00275	239.4	130.0	-0.03750	-239.4	-
4	0.00350	-0.01354	240.0	135.0	0.00279	239.4	130.0	-0.03556	-239.4	-
5	0.00350	-0.01193	-240.0	-135.0	0.00286	-239.4	-130.0	-0.03186	239.4	-
6	0.00350	-0.01195	-240.0	-135.0	0.00285	-239.4	-130.0	-0.03191	239.4	-
7	0.00350	-0.00716	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02097	239.4	-
8	0.00350	-0.00736	-240.0	-135.0	0.00308	-239.4	-130.0	-0.02141	239.4	-
9	0.00350	-0.00530	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01673	-239.4	-
10	0.00350	-0.00430	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01446	-239.4	-
11	0.00350	-0.00566	-250.0	-125.0	0.00330	-245.0	-123.6	-0.01767	245.0	-
12	0.00350	-0.00405	-250.0	-125.0	0.00334	-245.0	-123.6	-0.01396	245.0	-
13	0.00350	-0.00422	250.0	125.0	0.00333	245.0	123.6	-0.01436	-245.0	-
14	0.00350	-0.00551	250.0	125.0	0.00330	245.0	123.6	-0.01732	-245.0	-
15	0.00350	-0.00363	-240.0	-135.0	0.00330	-239.4	-130.0	-0.01294	239.4	-
16	0.00350	-0.00428	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01440	239.4	-
17	0.00350	-0.00878	240.0	135.0	0.00302	239.4	130.0	-0.02467	-239.4	-
18	0.00350	-0.00352	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01270	-239.4	-
19	0.00350	-0.01155	-240.0	135.0	0.00288	-239.4	130.0	-0.03099	239.4	-
20	0.00350	-0.00322	-250.0	-125.0	0.00338	-239.4	-130.0	-0.01206	239.4	-
21	0.00350	-0.00337	240.0	135.0	0.00336	239.4	130.0	-0.01239	-239.4	-
22	0.00350	-0.00950	240.0	-135.0	0.00298	239.4	-130.0	-0.02631	-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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 154 di 181
----------------------	------------------	-------------	----------------	------------------------	-----------	----------------------

130.0	23	0.00350	-0.00341	-240.0	-135.0	0.00333	-239.4	-130.0	-0.01247	239.4
130.0	24	0.00350	-0.00748	-240.0	-135.0	0.00308	-239.4	-130.0	-0.02169	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	0.000006023	0.000100841	-0.011558961		
2	0.000006367	0.000093755	-0.010684923		
3	0.000002847	0.000149583	-0.017376884		
4	0.000003088	0.000141806	-0.016384899		
5	-0.000002827	-0.000128323	-0.014502160		
6	-0.000002579	-0.000128966	-0.014529413		
7	-0.000006180	-0.000081147	-0.008937982		
8	-0.000005834	-0.000083443	-0.009164813		
9	0.000010425	0.000057478	-0.006761689		
10	0.000012829	0.000044574	-0.005596528		
11	-0.000038603	-0.000008308	-0.007189193		
12	-0.000029025	-0.000012440	-0.005311185		
13	0.000029643	0.000012805	-0.005511357		
14	0.000037655	0.000008781	-0.007011240		
15	-0.000012932	-0.000038660	-0.004822901		
16	-0.000010415	-0.000048707	-0.005575007		
17	0.000006179	0.000095111	-0.010822963		
18	0.000015208	0.000033610	-0.004687268		
19	-0.000004152	0.000122645	-0.014053626		
20	-0.000020952	-0.000020817	-0.004340111		
21	0.000018871	0.000025831	-0.004516116		
22	0.000004582	-0.000104215	-0.011668846		
23	-0.000016067	-0.000031179	-0.004565277		
24	-0.000005980	-0.000084220	-0.009304967		

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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 155 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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.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. 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
 Modulo Elastico E_f : 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz. : Bilineare finito
 Coeff. Aderenza ist. $\beta_1*\beta_2$: 1.00 daN/cm²
 Coeff. Aderenza diff. $\beta_1*\beta_2$: 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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 156 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
53	74.60	130.00	16
54	101.60	130.00	16
55	128.60	130.00	16
56	155.60	130.00	16

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 157 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
115	184.00	-50.70	16
116	184.00	-73.70	16

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 158 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	715283	2355560	1572162	10	0
2	748562	2107231	1564006	10	0
3	758943	1740687	426043	10	0
4	792223	1492358	417887	10	0
5	991058	-1458783	-384687	10	0
6	1024338	-1707113	-392844	10	0
7	1034718	-2073656	-1530806	10	0
8	1067998	-2321986	-1538963	10	0
9	760867	1764492	2224404	10	0
10	794147	1516163	2216247	10	0
11	906401	-361085	-1595993	10	0
12	939681	-609414	-1604149	10	0
13	843600	642989	1637349	10	0
14	876879	394660	1629193	10	0
15	989134	-1482588	-2183048	10	0
16	1022414	-1730917	-2191204	10	0
17	772978	1336858	896781	10	0
18	883910	509093	869593	10	0
19	816638	721985	-249338	10	0
20	927570	-181780	-276526	10	0
21	855710	215355	309726	10	0
22	966643	-688410	282538	10	0
23	899370	-475518	-836393	10	0
24	1010303	-1303283	-863581	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



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 159 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	715283	2355560	1572162	715267	1805527	1202955	0.766
2	N	748562	2107231	1564006	748555	1833911	1352471	0.868
3	S	758943	1740687	426043	758964	1895614	467623	1.089
4	S	792223	1492358	417887	792228	1932934	539704	1.295
5	S	991058	-1458783	-384687	991079	-2166900	-573322	1.486
6	S	1024338	-1707113	-392844	1024334	-2208434	-503406	1.293
7	S	1034718	-2073656	-1530806	1034718	-2148954	-1596290	1.039
8	N	1067998	-2321986	-1538963	1068011	-2199039	-1468197	0.949
9	N	760867	1764492	2224404	760842	1748842	2193990	0.988
10	S	794147	1516163	2216247	794138	1714408	2531881	1.139
11	S	906401	-361085	-1595993	906379	-792961	-3460013	2.169
12	S	939681	-609414	-1604149	939697	-1260240	-3364944	2.094
13	S	843600	642989	1637349	843621	1247778	3179420	1.942
14	S	876879	394660	1629193	876898	832869	3390809	2.083
15	S	989134	-1482588	-2183048	989157	-1899394	-2788104	1.278
16	S	1022414	-1730917	-2191204	1022431	-2005195	-2539734	1.159
17	S	772978	1336858	896781	772971	1870857	1250924	1.398
18	S	883910	509093	869593	883938	1696822	2900197	3.335
19	S	816638	721985	-249338	816651	1956862	-6711150	2.708
20	S	927570	-181780	-276526	927576	-1819464	-2774809	10.027
21	S	855710	215355	309726	855728	1781282	2587654	8.327
22	S	966643	-688410	282538	966622	-2123986	872847	3.086
23	S	899370	-475518	-836393	899377	-1685600	-2962804	3.543
24	S	1010303	-1303283	-863581	1010280	-2136524	-1418209	1.640

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	-0.00908	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02537	-239.4	-130.0
2	0.00350	-0.00831	240.0	135.0	0.00304	239.4	130.0	-0.02361	-239.4	-130.0
3	0.00350	-0.01347	240.0	135.0	0.00279	239.4	130.0	-0.03540	-239.4	-130.0
4	0.00350	-0.01258	240.0	135.0	0.00284	239.4	130.0	-0.03336	-239.4	-130.0
5	0.00350	-0.01085	-240.0	-135.0	0.00291	-239.4	-130.0	-0.02938	239.4	130.0
6	0.00350	-0.01105	-240.0	-135.0	0.00290	-239.4	-130.0	-0.02984	239.4	130.0
7	0.00350	-0.00665	-240.0	-135.0	0.00312	-239.4	-130.0	-0.01979	239.4	130.0
8	0.00350	-0.00692	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02042	239.4	130.0

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 160 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

9	0.00350	-0.00527	240.0	135.0	0.00321	239.4	130.0	-0.01667	-239.4	-
130.0										
10	0.00350	-0.00420	240.0	135.0	0.00328	239.4	130.0	-0.01425	-239.4	-
130.0										
11	0.00350	-0.00512	-250.0	-125.0	0.00331	-245.0	-123.6	-0.01643	245.0	
123.6										
12	0.00350	-0.00376	-250.0	-125.0	0.00335	-245.0	-123.6	-0.01328	245.0	
123.6										
13	0.00350	-0.00395	250.0	125.0	0.00334	245.0	123.6	-0.01372	-245.0	-
123.6										
14	0.00350	-0.00506	250.0	125.0	0.00331	245.0	123.6	-0.01628	-245.0	-
123.6										
15	0.00350	-0.00357	-240.0	-135.0	0.00330	-239.4	-130.0	-0.01279	239.4	
130.0										
16	0.00350	-0.00419	-240.0	-135.0	0.00325	-239.4	-130.0	-0.01419	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00865	240.0	135.0	0.00303	239.4	130.0	-0.02437	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00334	240.0	135.0	0.00335	239.4	130.0	-0.01231	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.01144	-240.0	135.0	0.00289	-239.4	130.0	-0.03076	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00359	-240.0	-135.0	0.00331	-239.4	-130.0	-0.01285	239.4	
130.0										
21	0.00350	-0.00406	240.0	135.0	0.00328	239.4	130.0	-0.01393	-239.4	-
130.0										
22	0.00350	-0.00942	240.0	-135.0	0.00298	239.4	-130.0	-0.02613	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00325	-240.0	-135.0	0.00335	-239.4	-130.0	-0.01212	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00724	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02115	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	0.000006303	0.000097548	-0.011181637		
2	0.000006687	0.000090208	-0.010283053		
3	0.000003385	0.000140659	-0.016301247		
4	0.000003657	0.000132480	-0.015262421		
5	-0.000003484	-0.000117777	-0.013236002		
6	-0.000003142	-0.000120134	-0.013472107		
7	-0.000006564	-0.000076019	-0.008337860		
8	-0.000006129	-0.000079178	-0.008659907		
9	0.000010576	0.000056984	-0.006731220		
10	0.000013381	0.000042767	-0.005484925		
11	-0.000035486	-0.000009507	-0.006559953		
12	-0.000027120	-0.000013479	-0.004964920		
13	0.000027681	0.000014144	-0.005188104		
14	0.000034967	0.000009939	-0.006484026		
15	-0.000012902	-0.000038133	-0.004744472		
16	-0.000010450	-0.000047853	-0.005468110		
17	0.000006281	0.000093799	-0.010670292		
18	0.000016981	0.000028939	-0.004482305		
19	-0.000004178	0.0000121724	-0.013935365		



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 161 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

20	-0.000013840	-0.000036668	-0.004771871
21	0.000012918	0.000042411	-0.005325806
22	0.000004621	-0.000103454	-0.011575225
23	-0.000017712	-0.000026882	-0.004380073
24	-0.000006129	-0.000081919	-0.009030059

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'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 : 9999.000 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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 162 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 163 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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
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

Relazione di calcolo	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 164 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	709227	2102575	1431394	10	0
2	742154	1889983	1422611	10	0
3	754998	1522762	431183	10	0
4	787924	1310170	422401	10	0
5	977509	-1274972	-389013	10	0
6	1010436	-1487564	-397796	10	0
7	1023279	-1854785	-1389224	10	0
8	1056206	-2067377	-1398006	10	0
9	749727	1623482	1961164	10	0
10	782654	1410890	1952381	10	0
11	902295	-385228	-1372871	10	0
12	935221	-597820	-1381654	10	0
13	830212	633018	1415042	10	0
14	863138	420426	1406259	10	0
15	982779	-1375692	-1918994	10	0
16	1015706	-1588284	-1927776	10	0
17	764712	1195057	804498	10	0
18	874467	486418	775222	10	0
19	810482	615244	-195713	10	0
20	920237	-169395	-224988	10	0
21	845196	204593	258376	10	0
22	954951	-580046	229100	10	0
23	890966	-451220	-741835	10	0
24	1000722	-1159859	-771110	10	0

Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IA5F	03	CL	VI090001	A	165 di 181

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	709227	2102575	1431394	709249	1797742	1210982	0.852
2	N	742154	1889983	1422611	742155	1824293	1376524	0.966
3	S	754998	1522762	431183	755009	1888895	524774	1.239
4	S	787924	1310170	422401	787921	1924338	628490	1.471
5	S	977509	-1274972	-389013	977491	-2147800	-651821	1.684
6	S	1010436	-1487564	-397796	1010429	-2188834	-592323	1.473
7	S	1023279	-1854785	-1389224	1023307	-2136608	-1587628	1.149
8	S	1056206	-2067377	-1398006	1056206	-2184647	-1477081	1.057
9	S	749727	1623482	1961164	749735	1751435	2095366	1.073
10	S	782654	1410890	1952381	782651	1737328	2385828	1.225
11	S	902295	-385228	-1372871	902299	-954989	-3404435	2.480
12	S	935221	-597820	-1381654	935218	-1420188	-3276977	2.372
13	S	830212	633018	1415042	830207	1392898	3078657	2.180
14	S	863138	420426	1406259	863149	992854	3314883	2.358
15	S	982779	-1375692	-1918994	982763	-1919391	-2692195	1.400
16	S	1015706	-1588284	-1927776	1015679	-2014217	-2452593	1.271
17	S	764712	1195057	804498	764701	1860655	1255649	1.558
18	S	874467	486418	775222	874450	1738325	2785452	3.588
19	S	810482	615244	-195713	810476	1951434	-623819	3.173
20	S	920237	-169395	-224988	920260	-1881873	-2523199	11.177
21	S	845196	204593	258376	845216	1832471	2310155	8.947
22	S	954951	-580046	229100	954939	-2112784	828032	3.639
23	S	890966	-451220	-741835	890984	-1729420	-2860535	3.850
24	S	1000722	-1159859	-771110	1000702	-2126735	-1401894	1.829

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.)

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 166 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	-0.00907	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02534	-239.4	-
130.0										
2	0.00350	-0.00824	240.0	135.0	0.00305	239.4	130.0	-0.02344	-239.4	-
130.0										
3	0.00350	-0.01302	240.0	135.0	0.00282	239.4	130.0	-0.03437	-239.4	-
130.0										
4	0.00350	-0.01195	240.0	135.0	0.00287	239.4	130.0	-0.03193	-239.4	-
130.0										
5	0.00350	-0.01047	-240.0	-135.0	0.00293	-239.4	-130.0	-0.02852	239.4	
130.0										
6	0.00350	-0.01060	-240.0	-135.0	0.00292	-239.4	-130.0	-0.02883	239.4	
130.0										
7	0.00350	-0.00670	-240.0	-135.0	0.00311	-239.4	-130.0	-0.01991	239.4	
130.0										
8	0.00350	-0.00693	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02044	239.4	
130.0										
9	0.00350	-0.00561	240.0	135.0	0.00319	239.4	130.0	-0.01744	-239.4	-
130.0										
10	0.00350	-0.00465	240.0	135.0	0.00325	239.4	130.0	-0.01526	-239.4	-
130.0										
11	0.00350	-0.00463	-250.0	-125.0	0.00332	-245.0	-123.6	-0.01529	245.0	
123.6										
12	0.00350	-0.00342	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01250	245.0	
123.6										
13	0.00350	-0.00364	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01301	-245.0	-
123.6										
14	0.00350	-0.00460	250.0	125.0	0.00332	245.0	123.6	-0.01522	-245.0	-
123.6										
15	0.00350	-0.00381	-240.0	-135.0	0.00328	-239.4	-130.0	-0.01333	239.4	
130.0										
16	0.00350	-0.00441	-240.0	-135.0	0.00324	-239.4	-130.0	-0.01470	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00866	240.0	135.0	0.00303	239.4	130.0	-0.02440	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00356	240.0	135.0	0.00332	239.4	130.0	-0.01279	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.01182	-240.0	135.0	0.00287	-239.4	130.0	-0.03162	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00425	-240.0	-135.0	0.00326	-239.4	-130.0	-0.01435	239.4	
130.0										
21	0.00350	-0.00488	240.0	135.0	0.00323	239.4	130.0	-0.01578	-239.4	-
130.0										
22	0.00350	-0.00969	240.0	-135.0	0.00297	239.4	-130.0	-0.02674	-239.4	
130.0										
23	0.00350	-0.00340	-240.0	-135.0	0.00333	-239.4	-130.0	-0.01244	239.4	
130.0										
24	0.00350	-0.00732	-240.0	-135.0	0.00308	-239.4	-130.0	-0.02133	239.4	
130.0										

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 167 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	0.000006349	0.000097364	-0.011167805		
2	0.000006791	0.000089389	-0.010197329		
3	0.000003656	0.000136289	-0.015776557		
4	0.000004056	0.000126348	-0.014530324		
5	-0.000003820	-0.000113929	-0.012797218		
6	-0.000003536	-0.000115590	-0.012953262		
7	-0.000006569	-0.000076459	-0.008398610		
8	-0.000006181	-0.000079149	-0.008668632		
9	0.000010000	0.000060937	-0.007126438		
10	0.000011941	0.000049184	-0.006005652		
11	-0.000032503	-0.000010867	-0.005984001		
12	-0.000024247	-0.000016062	-0.004569573		
13	0.000024592	0.000017445	-0.004828709		
14	0.000032117	0.000011346	-0.005947605		
15	-0.000012051	-0.000041713	-0.005023337		
16	-0.000009971	-0.000050634	-0.005728504		
17	0.000006322	0.000093828	-0.010684049		
18	0.000015213	0.000033939	-0.004732733		
19	-0.000003992	0.000125299	-0.014373557		
20	-0.000011363	-0.000046800	-0.005545119		
21	0.000010553	0.000053651	-0.006275540		
22	0.000004495	-0.000105993	-0.011887904		
23	-0.000016016	-0.000031178	-0.004553003		
24	-0.000006108	-0.000082663	-0.009125434		

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	VI0900001	A	168 di 181

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 169 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 170 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 171 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

1	717337	2016930	1371910	10	0
2	751585	1824631	1365916	10	0
3	761488	1430494	465530	10	0
4	795735	1238195	459537	10	0
5	956822	-1152578	-439007	10	0
6	991070	-1344877	-445000	10	0
7	1000973	-1739013	-1345387	10	0
8	1035220	-1931312	-1351380	10	0
9	749648	1618377	1795532	10	0
10	783896	1426078	1789538	10	0
11	896816	-412408	-1225734	10	0
12	931064	-604707	-1231727	10	0
13	821494	690324	1252257	10	0
14	855742	498026	1246263	10	0
15	968662	-1340460	-1769009	10	0
16	1002909	-1532759	-1775002	10	0
17	761202	1158550	745081	10	0
18	875360	517555	725103	10	0
19	805352	572115	-161299	10	0
20	919511	-144881	-181276	10	0
21	833047	230498	201806	10	0
22	947206	-486498	181828	10	0
23	877198	-431937	-704574	10	0
24	991356	-1072933	-724551	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	717337	2016930	1371910	717342	1806393	1225259	0.895
2	S	751585	1824631	1365916	751569	1835516	1376649	1.007
3	S	761488	1430494	465530	761482	1893339	611120	1.323
4	S	795735	1238195	459537	795718	1930130	710615	1.557
5	S	956822	-1152578	-439007	956802	-2116305	-803622	1.835

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 173 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

14	0.00350	-0.00383	250.0	125.0	0.00335	245.0	123.6	-0.01345	-245.0	-
123.6										
15	0.00350	-0.00415	-240.0	-135.0	0.00326	-239.4	-130.0	-0.01411	239.4	
130.0										
16	0.00350	-0.00473	-240.0	-135.0	0.00322	-239.4	-130.0	-0.01542	239.4	
130.0										
17	0.00350	-0.00893	240.0	135.0	0.00301	239.4	130.0	-0.02503	-239.4	-
130.0										
18	0.00350	-0.00420	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01422	-239.4	-
130.0										
19	0.00350	-0.01240	-240.0	135.0	0.00284	-239.4	130.0	-0.03295	239.4	-
130.0										
20	0.00350	-0.00461	-240.0	-135.0	0.00324	-239.4	-130.0	-0.01516	239.4	
130.0										
21	0.00350	-0.00696	240.0	135.0	0.00311	239.4	130.0	-0.02051	-239.4	-
130.0										
22	0.00350	-0.00998	240.0	-135.0	0.00295	239.4	-130.0	-0.02740	-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	-0.00724	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02114	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	0.000006371	0.000096475	-0.011053250		
2	0.000006758	0.000089171	-0.010160175		
3	0.000004031	0.000129364	-0.014931642		
4	0.000004376	0.000120433	-0.013808540		
5	-0.000004409	-0.000107031	-0.012007186		
6	-0.000004078	-0.000109324	-0.012237447		
7	-0.000006752	-0.000075620	-0.008329144		
8	-0.000006326	-0.000078527	-0.008619515		
9	0.000009280	0.000065756	-0.007604387		
10	0.000010423	0.000056865	-0.006678256		
11	-0.000029695	-0.000012321	-0.005463840		
12	-0.000021678	-0.000019450	-0.004350831		
13	0.000019164	0.000026008	-0.004610340		
14	0.000026897	0.000014624	-0.005052328		
15	-0.000011109	-0.000046372	-0.005426408		
16	-0.000009405	-0.000054372	-0.006097354		
17	0.000006136	0.000096548	-0.011006646		
18	0.000012131	0.000044938	-0.005478108		
19	-0.000003681	0.000130872	-0.015051208		
20	-0.000010420	-0.000051548	-0.005959864		
21	0.000007412	0.000077184	-0.008698868		
22	0.000004337	-0.000108763	-0.012223823		
23	-0.000015379	-0.000033375	-0.004696503		
24	-0.000006229	-0.000081725	-0.009027839		

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 174 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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



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	VI0900001	A	175 di 181

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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 176 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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

<i>Relazione di calcolo</i>	COMMESSA IA5F	LOTTO 03	CODIFICA CL	DOCUMENTO VI0900001	REV. A	FOGLIO 177 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	726415	1711105	1116538	10	0
2	761632	1557139	1112890	10	0
3	766444	1185711	424916	10	0
4	801661	1031745	421267	10	0
5	926574	-943948	-400849	10	0
6	961791	-1097913	-404498	10	0
7	966603	-1469342	-1092472	10	0
8	1001820	-1623307	-1096120	10	0
9	749770	1421396	1392346	10	0
10	784987	1267431	1388697	10	0
11	883200	-405918	-913063	10	0
12	918417	-559883	-916711	10	0
13	809818	647680	937129	10	0
14	845035	493715	933481	10	0
15	943247	-1179634	-1368279	10	0
16	978465	-1333599	-1371927	10	0
17	755384	988062	589710	10	0
18	872774	474845	577548	10	0
19	795413	462668	-101913	10	0
20	912803	-126549	-114075	10	0
21	815431	214346	134493	10	0
22	932822	-374871	122331	10	0
23	855460	-387048	-557129	10	0
24	972851	-900265	-569291	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
---------	---	----	----



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 178 di 181
----------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

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	S	726415	1711105	1116538	726387	1820717	1176783	1.061
2	S	761632	1557139	1112890	761630	1851567	1326259	1.190
3	S	766444	1185711	424916	766444	1896312	683180	1.600
4	S	801661	1031745	421267	801675	1933714	787562	1.874
5	S	926574	-943948	-400849	926583	-2076015	-892166	2.203
6	S	961791	-1097913	-404498	961782	-2123276	-781674	1.934
7	S	966603	-1469342	-1092472	966597	-2074943	-1541248	1.412
8	S	1001820	-1623307	-1096120	1001815	-2125028	-1438040	1.310
9	S	749770	1421396	1392346	749794	1796844	1756388	1.263
10	S	784987	1267431	1388697	784985	1809548	1992500	1.432
11	S	883200	-405918	-913063	883209	-1421097	-3170755	3.477
12	S	918417	-559883	-916711	918405	-1756137	-2894259	3.152
13	S	809818	647680	937129	809823	1743305	2504661	2.679
14	S	845035	493715	933481	845007	1565793	2979045	3.187
15	S	943247	-1179634	-1368279	943247	-1959616	-2266968	1.659
16	S	978465	-1333599	-1371927	978464	-2025933	-2101688	1.526
17	S	755384	988062	589710	755383	1860057	1107613	1.881
18	S	872774	474845	577548	872781	1872215	2278497	3.944
19	S	795413	462668	-101913	795387	1940736	-419628	4.191
20	S	912803	-126549	-114075	912802	-1986494	-1793190	15.708
21	S	815431	214346	134493	815455	1924858	1202329	8.969
22	S	932822	-374871	122331	932829	-2093978	683110	5.586
23	S	855460	-387048	-557129	855483	-1780826	-2588623	4.632
24	S	972851	-900265	-569291	972829	-2100478	-1325454	2.332

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	-0.00916	240.0	135.0	0.00300	239.4	130.0	-0.02553	-239.4	-
130.0	2	0.00350	-0.00838	240.0	135.0	0.00304	239.4	130.0	-0.02375	-239.4	-
130.0	3	0.00350	-0.01173	240.0	135.0	0.00288	239.4	130.0	-0.03143	-239.4	-
130.0	4	0.00350	-0.01080	240.0	135.0	0.00292	239.4	130.0	-0.02929	-239.4	-
130.0	5	0.00350	-0.00953	-240.0	-135.0	0.00298	-239.4	-130.0	-0.02638	239.4	
130.0	6	0.00350	-0.00987	-240.0	-135.0	0.00296	-239.4	-130.0	-0.02716	239.4	
130.0	7	0.00350	-0.00699	-240.0	-135.0	0.00310	-239.4	-130.0	-0.02057	239.4	
130.0	8	0.00350	-0.00720	-240.0	-135.0	0.00309	-239.4	-130.0	-0.02107	239.4	
130.0	9	0.00350	-0.00678	240.0	135.0	0.00312	239.4	130.0	-0.02011	-239.4	-
130.0	10	0.00350	-0.00592	240.0	135.0	0.00317	239.4	130.0	-0.01816	-239.4	-
123.6	11	0.00350	-0.00350	-250.0	-125.0	0.00336	-245.0	-123.6	-0.01269	245.0	
130.0	12	0.00350	-0.00333	-240.0	-135.0	0.00334	-239.4	-130.0	-0.01227	239.4	
130.0	13	0.00350	-0.00429	240.0	135.0	0.00327	239.4	130.0	-0.01444	-239.4	-
130.0	14	0.00350	-0.00339	240.0	135.0	0.00337	239.4	130.0	-0.01246	-239.4	-
130.0	15	0.00350	-0.00494	-240.0	-135.0	0.00321	-239.4	-130.0	-0.01592	239.4	
130.0	16	0.00350	-0.00536	-240.0	-135.0	0.00319	-239.4	-130.0	-0.01687	239.4	
130.0	17	0.00350	-0.00935	240.0	135.0	0.00299	239.4	130.0	-0.02598	-239.4	-
130.0	18	0.00350	-0.00496	240.0	135.0	0.00322	239.4	130.0	-0.01596	-239.4	-
130.0	19	0.00350	-0.01355	-240.0	135.0	0.00279	-239.4	130.0	-0.03557	239.4	-
130.0	20	0.00350	-0.00636	-240.0	-135.0	0.00314	-239.4	-130.0	-0.01913	239.4	
130.0	21	0.00350	-0.00868	240.0	135.0	0.00302	239.4	130.0	-0.02445	-239.4	-
130.0	22	0.00350	-0.01057	240.0	-135.0	0.00293	239.4	-130.0	-0.02876	-239.4	
130.0	23	0.00350	-0.00406	-240.0	-135.0	0.00328	-239.4	-130.0	-0.01393	239.4	
130.0	24	0.00350	-0.00766	-240.0	-135.0	0.00307	-239.4	-130.0	-0.02210	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	0.000006180	0.000098384	-0.011265080		



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 VI0900001	REV. A	FOGLIO 180 di 181
-----------------------------	-------------------------	--------------------	-----------------------	-------------------------------	------------------	-----------------------------

2	0.000006559	0.000090972	-0.010355482
3	0.000004324	0.000123973	-0.014274027
4	0.000004657	0.000115319	-0.013185654
5	-0.000004760	-0.000104135	-0.011700706
6	-0.000004323	-0.000107878	-0.012100997
7	-0.000006597	-0.000078897	-0.008734258
8	-0.000006207	-0.000081473	-0.008988546
9	0.000008199	0.000074271	-0.008494289
10	0.000009119	0.000065231	-0.007494630
11	-0.000024147	-0.000017046	-0.004667593
12	-0.000015812	-0.000030919	-0.004468923
13	0.000012768	0.000044597	-0.005584815
14	0.000020591	0.000022968	-0.004542380
15	-0.000009473	-0.000056138	-0.006352027
16	-0.000008477	-0.000061540	-0.006842212
17	0.000005870	0.000100623	-0.011492874
18	0.000010086	0.000055195	-0.006371962
19	-0.000003074	0.000141858	-0.016388631
20	-0.000007574	-0.000071704	-0.007997794
21	0.000006005	0.000094605	-0.010712848
22	0.000004014	-0.000114477	-0.012917758
23	-0.000012925	-0.000042380	-0.005323418
24	-0.000005959	-0.000085836	-0.009517961