

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J47I09000030009

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO-GENOVA QUADRUPPLICAMENTO MILANO-ROGOREDO-PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

OPERE PRINCIPALI – PONTI E VIADOTTI

VI08 - Nuovo ponte sulla Roggia Barona Km 18+960,11

Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

-

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

N M 0 Z 1 0 D 2 6 C L V I 0 8 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	CONSORZIO INTEGRATA	Novembre 2018	F.Coppini/A.Maran 	Novembre 2018	S.Borelli 	Novembre 2018	F. Borelli Novembre 2018	Novembre 2018

ITALFERR - UO INFRASTRUTTURE NORD
Dott. Ing. Francesco Borelli
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
n. 23372 Sez. A

File: NM0Z10D26CLVI0800001A

n. Elab.:



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	1 di 104

INDICE

1.	PREMESSA	2
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	4
2.3	SOFTWARE	4
3.	MATERIALI.....	5
4.	CRITERI DI PROGETTAZIONE	6
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	8
5.1	TERRENO IN SITO.....	8
5.2	RILEVATO FERROVIARIO	9
6.	AZIONE SISMICA DI PROGETTO.....	11
7.	MODELLO DI CALCOLO	12
7.1	GEOMETRIA.....	12
7.2	FASI REALIZZATIVE	13
8.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	15
8.1	VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO)	15
8.1.1	<i>Verifica della massima spinta passiva mobilitata</i>	<i>15</i>
8.2	VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE.....	16
8.2.1	<i>Verifica della resistenza strutturale della paratia.....</i>	<i>16</i>
9.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	20
9.1	VERIFICA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI	20
10.	ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO	23

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

1. PREMESSA

Nell'ambito degli interventi di potenziamento della linea Milano – Genova, si prevede il quadruplicamento della linea ferroviaria nella tratta Milano Rogoredo-Pavia; in prima fase il quadruplicamento interesserà il tratto di linea compreso fra le stazioni di Milano Rogoredo e Pieve Emanuele, per essere esteso in fase successiva fino a Pavia.

Nella presente relazione sono esposti i criteri generali di calcolo e le verifiche geotecniche e strutturali delle paratie che saranno utilizzate come opere provvisoriali per la realizzazione (in prima fase) delle spalle del viadotto (VI08), posto alla progressiva PK 18+958.70 – 18+966.70 della linea suddetta.



Figura 1-1: Vista d'insieme dell'opera esistente (Google Earth)

1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'opera di sostegno necessaria per gli scavi per la realizzazione della sezione scatolare di prolungamento è costituita da due paratie di micropali, disposte parallelamente alla linea ferroviaria, aventi le seguenti caratteristiche:

- Diametro tubo = 168.3/sp10 mm
- Diametro perforazione = 240 mm
- Spaziatura = 300 mm;
- Lunghezza paratia = 4.0 m
- Altezza paratia = 10.0 m
- Profondità scavo a valle = 4.1 m

La trave di coronamento della paratia, in calcestruzzo armato, ha le seguenti dimensioni:

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	3 di 104

- Altezza = 750 mm;
- Larghezza = 750 mm.

È prevista la realizzazione di un allineamento di pali in direzione perpendicolare alla linea ferroviaria, che funga da irrigidimento per la paratia in esame.



Figura 2: Vista in pianta dell'opera da realizzare

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- 1] Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, G.U. n.29 del 04.2.2008, Supplemento Ordinario n.30, nel seguito indicata con NTC-08
- 2] Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008, in seguito indicata come Circolare NTC-08.
- 3] Manuale di progettazione (Rif: RFI DTC SI CS MA IFS 001 B)
- 4] Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 km/h (Rif: RFI TCAR ST AR 01 001 D)

2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO

- 5] Relazione geotecnica generale (Rif: NM0Z-10-D-26-RB-OC0001-001)
- 6] Profilo geotecnico – Tav. 9/10 (Rif: MN0Z-10-D-26-F6-OC0001-009)

2.3 SOFTWARE

- 7] CeAS S.r.l. – Paratie Plus 2018



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	5 di 104

3. MATERIALI

Calcestruzzo micropali e relativi cordoli C 25/30

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$ $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ *resistenza caratteristica*
cilindrica

$E_c = 31475.8 \text{ MPa}$ *modulo elastico*

Acciaio da c.a.: B 450 C

$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$ $f_{yk} = 450 \text{ MPa}$ $f_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ *resistenza*
caratteristica cilindrica

$E_s = 210000 \text{ MPa}$ *modulo elastico*

Acciaio da carpenteria S275JR per l'armatura dei micropali

$f_{yk} = 275 \text{ MPa}$ *tensione caratteristica di snervamento*

$E_s = 210000 \text{ MPa}$ *modulo elastico*

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

4. CRITERI DI PROGETTAZIONE

In accordo con quanto definito nel par. 6.2.3. delle NTC-08, devono essere svolte le seguenti verifiche di sicurezza e delle prestazioni attese:

- Verifiche agli stati limite ultimi (SLU);
- Verifiche agli stati limite d’esercizio (SLE).

Per ogni Stato Limite Ultimo (SLU) deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

La verifica della condizione ($E_d \leq R_d$) deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

Per ogni Stato Limite d’Esercizio (SLE) deve essere rispettata la condizione

$$E_d \leq C_d \quad \text{(Eq. 6.2.7 delle NTC-08)}$$

dove

E_d è il valore di progetto dell’effetto dell’azione, e

C_d è il valore limite dell’effetto delle azioni.

All’interno del progetto devono essere quindi definite le prescrizioni relative agli spostamenti compatibili per l’opera e le prestazioni attese.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

Tabella 4-1. Coefficienti parziali sulle azioni (A1 ed A2)

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale γ_F (o γ_E)	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.3	1.0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	γ_{G2}	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.3

(1) = Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano completamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti

Tabella 4-2. Coefficienti parziali sui terreni (M1 ed M2)

PARAMETRO	Coefficiente parziale	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	γ_ϕ	1.0	1.25
Coesione efficace	γ_c	1.0	1.25
Resistenza non drenata	γ_{Cu}	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.0	1.0

Tabella 4-3. Coefficienti parziali sulle resistenze (R1, R2 ed R3)

VERIFICA	Coefficiente parziale	(R1)	(R2)	(R3)
Capacità portante della fondazione	γ_R	1.0	1.0	1.4
Scorrimento	γ_R	1.0	1.0	1.1
Resistenza del terreno a valle	γ_R	1.0	1.0	1.4

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

5.1 TERRENO IN SITO

Per la caratterizzazione geotecnica del terreno in sito si rimanda alla “*Relazione geotecnica generale*” (Rif: NM0Z-10-D-26-RB-OC0001-001).

L’opera in esame ricade nella zona omogenea “12” che presenta le seguenti caratteristiche:

Tabella 5-1: Riepilogo parametri del terreno per la Zona omogenea “12”

ZONA	SONDAGGIO DI RIFERIMENTO	PROFONDITA'	UNITA' TERRENO	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_d [kN/m ³]	ϕ' [°]		ϕ' [°]	E'_{op} [MPa]			
						max	min					
12	S2	da 0 a 3m	S	16	10	27	27	laboratorio	scelto	max	min	
		da 3m a 5m	Sg	16	10	30	30			12	12	
		da 5m a 30m	S	16	10	30	29			18	18	
										29	64	16

Il terreno, per le profondità d’interesse, è caratterizzato da tre unità per cui si adottano i seguenti parametri:

- S (da 0 a 3 m)**

$c' = 0 \text{ kPa}$

$\phi' = 27^\circ \phi' = 30$

$\gamma_s = 16 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_d = 10 \text{ kN/m}^3$

$E_{CV} = 12000 \text{ kPa}$ $E_{CV} = 25000 \text{ kPa}$
- Sg (da 3 a 5 m)**

$c' = 0 \text{ kPa}$

$\phi' = 30^\circ$

$\gamma_s = 16 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_d = 10 \text{ kN/m}^3$

$E_{CV} = 18000 \text{ kPa}$
- S (da 5 a 30 m)**

$c' = 0 \text{ kPa}$

$\phi' = 29^\circ \phi' = 30$

$\gamma_s = 16 \text{ kN/m}^3$

$\gamma_d = 10 \text{ kN/m}^3$

$E_{CV} = 40000 \text{ kPa}$ $E_{CV} = 25000 \text{ kPa}$

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

La posizione della falda, posta alla profondità di 2.3 m dal p.c., ovvero dalla base del rilevato, è stata desunta dall'elaborato "Profilo geotecnico – Tav. 9/10" (Rif: MN0Z-10-D-26-F6-OC0001-009).

Per quanto concerne la definizione dei coefficienti di spinta "a riposo", attiva e passiva per ogni strato costituente la stratigrafia del sito, sono state assunte le ipotesi di calcolo descritte qui di seguito:

- L'angolo d'attrito terreno-parametria è assunto pari a 1/2 dell'angolo di resistenza al taglio del residuo terreno.
- Il coefficiente di spinta a riposo K_0 , essendo in presenza di terreni normalmente consolidati, è valutato con la seguente formula:

$$K_0 = 1 - \sin(\varphi')$$

- Il coefficiente di spinta attiva K_A è valutato mediante la soluzione analitica di Muller-Breslau (1924) riferita a superfici di rottura piane.

$$K_A = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\beta + \delta) \cdot \cos(\beta - i)}} \right]^2}$$

con:

ϕ : angolo di attrito del terreno

β : inclinazione del paramento

δ : angolo di attrito terra-muro

i : inclinazione del terreno a monte

Nel caso particolare di piano campagna orizzontale, paramento verticale considerando cautelativamente un attrito terra-muro nullo, la correlazione citata si riduce alla formulazione originariamente proposta da Rankine:

$$K_A = \tan^2 \left(45 - \frac{\phi'}{2} \right)$$

- Il coefficiente di spinta passiva K_P è valutato mediante la teoria di Lancellotta (2007).

5.2 RILEVATO FERROVIARIO

Per la caratterizzazione del terreno costituente il rilevato ferroviario sono stati assunti i seguenti parametri:

$$c' = 0 \text{ kPa}$$

$$\varphi' = 38^\circ$$

$$\gamma_s = 20 \text{ kN/m}^3$$



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

**FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE
EMANUELE**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA
NM0Z

LOTTO
10

FASE-ENTE
D 26

DOCUMENTO
CLVI0800001

REV.
A

FOGLIO
10 di 104

$$\gamma_d = 19 \text{ kN/m}^3$$

$$E_{cv} = 40000 \text{ kPa}$$

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

6. AZIONE SISMICA DI PROGETTO

Le verifiche sismiche sono omesse in quanto l'opera è a carattere provvisoria e si ipotizza una durata dei lavori inferiore ai 2 anni (vedi par. 2.4.1 delle NTC-08).

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

7. MODELLO DI CALCOLO

È stato utilizzato il software Paratie Plus v.2018 di CeAS S.r.l..

È stato predisposto un modello di calcolo bidimensionale. La definizione del problema in esame prevede la definizione di più fasi, ognuna delle quali è contraddistinta da una differente configurazione della geometria, dei carichi, dei vincoli ecc.

7.1 GEOMETRIA

Le caratteristiche geometriche del modello sono quelle riportate ai paragrafi 1.1, 5.1 e 5.2.

Sono stati considerati i seguenti carichi:

- carico distribuito permanente di 14.4 kN/m^2 per il ballast ferroviario; è stato assunto $\gamma=18 \text{ kN/m}^3$ per un'altezza di 0.8 m ed una larghezza di 8 m a partire da una distanza di 0.5 m dall'asse della paratia;
- carico distribuito da traffico del valore di 40 kN/m^2 su una larghezza di 6 m.

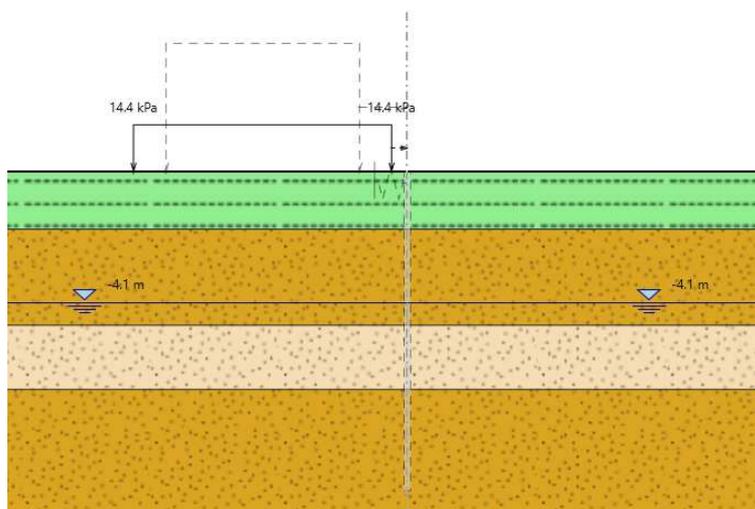


Figura 7-1: Geometria del modello

Il tratto di paratia ortogonale alla linea di scavo è stato ipotizzato agente come un vincolo di incastro per il cordolo della paratia in esame, che si comporta quindi come una mensola incastrata alla base e soggetta ad un carico distribuito uniforme (spinta del terreno).

In termini di spostamenti, la sezione di paratia sottoposta alla condizione più gravosa è quella più lontana dalla sezione di incastro, perciò nel modello è stato introdotto un elemento elastico la cui rigidezza è stata calcolata in corrispondenza della sezione terminale della mensola.

La molla modellata ha quindi le seguenti caratteristiche:

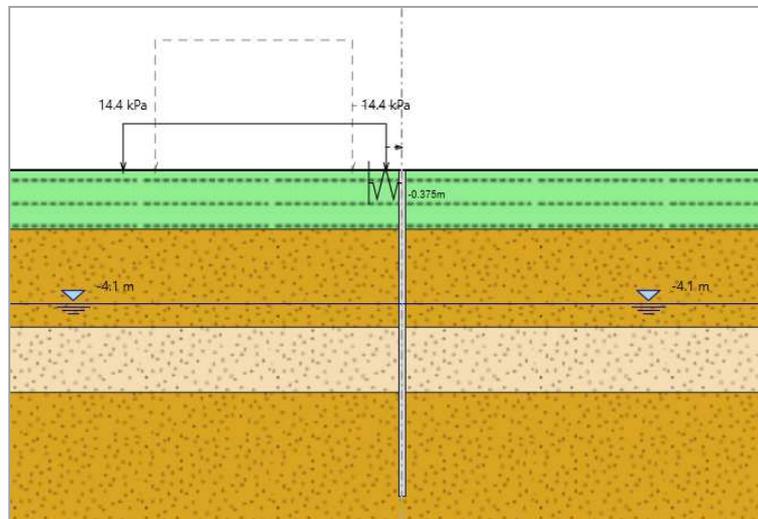
- Rigidezza della molla (cordolo) = 38450.2 kN/m

- Altezza di applicazione: =0.375 m (metà cordolo)

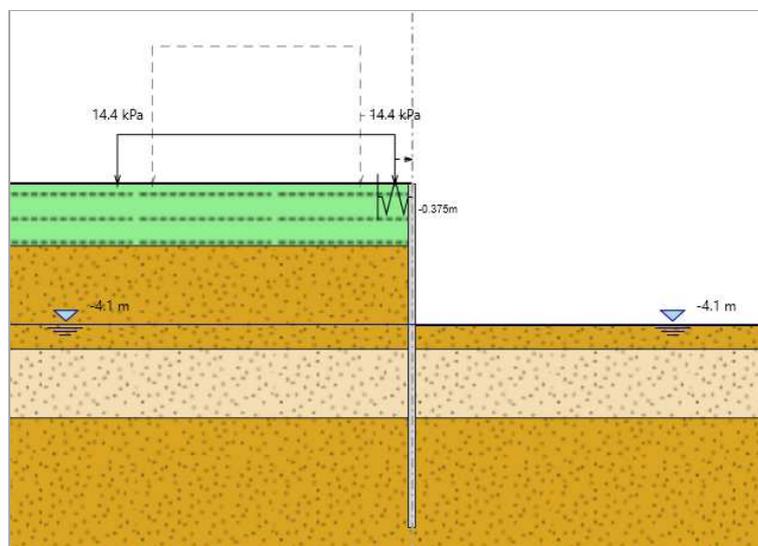
7.2 FASI REALIZZATIVE

Le verifiche sono state condotte in relazione alle varie fasi realizzative:

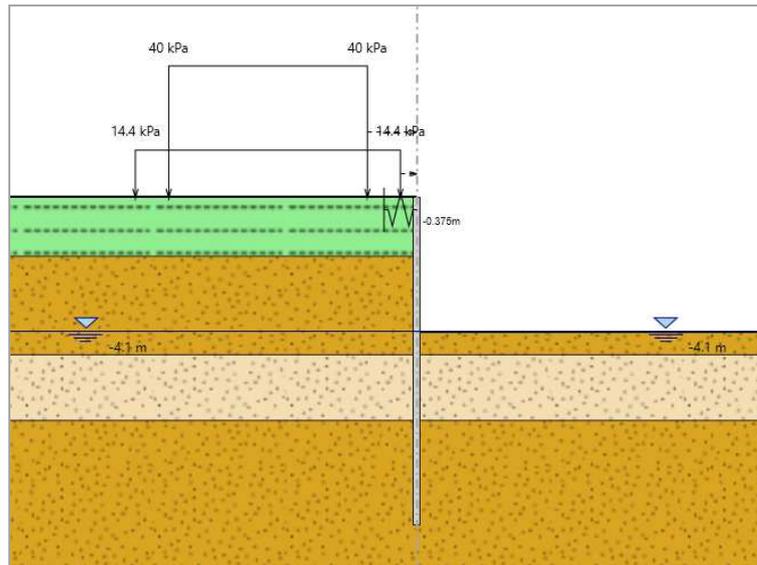
- Condizione geostatica



- Realizzazione dello scavo



- Applicazione del carico da traffico



	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

8. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Il presente capitolo riporta i risultati delle verifiche sviluppate agli Stati Limite Ultimi in condizioni statiche.

8.1 VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO)

Le verifiche di sicurezza di tipo geotecnico considerate pertinenti per il caso in esame sono:

- Verifica della massima spinta passiva mobilitata (Par.8.1.1).

8.1.1 *Verifica della massima spinta passiva mobilitata*

La verifica è stata condotta, in accordo alla normativa (Par.6.5.3.1.2 delle NTC-08), secondo l'Approccio 1 – Combinazione 2, ovvero secondo la combinazione di coefficienti A2 + M2 + R1, i cui coefficienti sono riportati nella

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

Tabella 4-1,

Tabella 4-2 e Tabella 4-3.

La convergenza raggiunta dal programma, con limitati spostamenti (dell'ordine di qualche centimetro), assicura l'equilibrio dell'opera anche in presenza di parametri di resistenza al taglio dei terreni fattorizzati.

Si ritiene inoltre utile verificare che, anche in presenza di parametri fattorizzati, la spinta passiva mobilitata a valle conservi dei margini di sicurezza rispetto al valore ultimo fattorizzato. A tale fine, il programma ParatiePlus fornisce come dato di output tale valore.

$R_{[P,MOB]d} = 281.5 \text{ kN/m}$ (spinta passiva di progetto mobilitata)

$R_{[P,DISP]d} = 320.0 \text{ kN/m}$ (spinta passiva ultima di progetto mobilitabile)

Il rapporto fra le due grandezze fornisce un valore di $1.14 > 1$

8.2 VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE

Le verifiche di Tipo STR sono svolte considerando la più gravosa tra la combinazione A1+M1+R1 ed A2+M2+R1.

8.2.1 Verifica della resistenza strutturale della paratia

Gli andamenti delle sollecitazioni di momento flettente massimo e taglio massimo lungo la paratia sono riportati nelle figure seguenti.

Per le verifiche strutturali si fa riferimento a quanto prescritto in EC3. Si premette che per tutti i tubi commerciali comunemente impiegati per l'armatura dei micropali si può assumere che la sezione sia di classe 1 ovvero che valga:

$$\frac{D}{t} \leq 50\varepsilon^2$$

dove:

$$\varepsilon = \sqrt{(235\text{MPa}/f_y)}$$

f_y = tensione di snervamento

D = diametro del tubo

t = spessore del tubo

Ciò premesso si definiscono “momento plastico per sola flessione”, e “taglio plastico” le seguenti quantità:



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	17 di 104

$$M_{pl,Rd} = W_{pl} \times (f_y / \gamma_{mo})$$

$$V_{pl,Rd} = A_v \times (f_y / \sqrt{3}) \times (1 / \gamma_{mo})$$

dove:

$$W_{pl} = \text{modulo di resistenza plastico} = 4/3 (R^3 - r^3) = 251 \text{ cm}^3$$

$$R = \text{raggio esterno del tubo}$$

$$r = \text{raggio interno del tubo} = D/2 - t$$

$$f_y = \text{tensione di snervamento} = 275 \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} = \text{coefficiente di sicurezza sul materiale} = 1.05$$

$$A_{tubo} = \text{sezione del tubo} = 49.7 \text{ cm}^2$$

$$A_v = 2 \cdot A_{tubo} / \pi$$

Nel caso in questione, essendo i pali con diametro 168.3 mm e spessore 10 mm, si ha:

$$W_{pl} = 251 \text{ cm}^3$$

$$A_v = 31.6 \text{ cm}^2$$

Pertanto, le azioni resistenti risultano:

$$M_{pl,Rd} = 65.7 \text{ kNm (singolo palo)}$$

$$M_{pl,Rd} = 219.1 \text{ kNm (1 m di paratia)}$$

$$V_{pl,Rd} = 477.8 \text{ kN (singolo palo)}$$

$$V_{pl,Rd} = 1592.7 \text{ kN (1 m di paratia)}$$

I massimi valori di taglio e momento flettente si verificano nella di passaggio dei carichi da traffico, i rispettivi diagrammi sono riportati in Figura 8-1 e Figura 8-3 insieme alle resistenze.

In Figura 8-2 e Figura 8-4 sono rappresentati i tassi di sfruttamento degli elementi rispettivamente in termini di momento flettente e di taglio. Sono riportati gli involucri di tutte le fasi realizzative considerate.

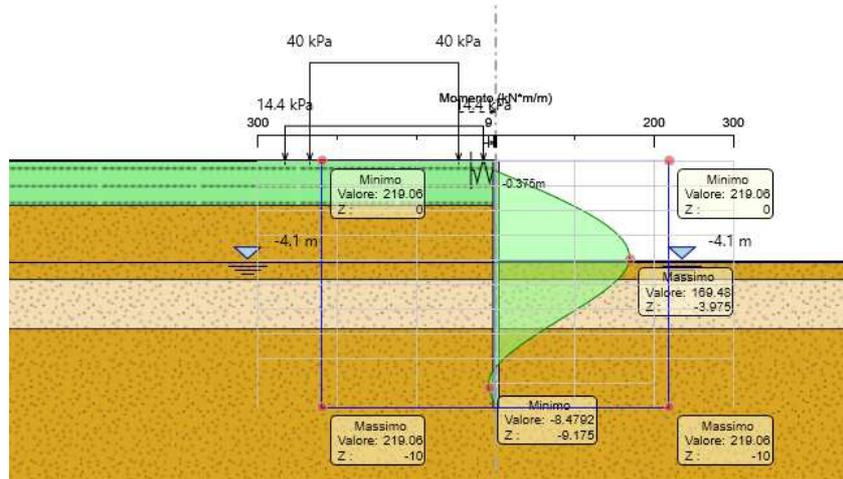


Figura 8-1: Diagrammi momento flettente - Fase: applicazione dei carichi da traffico – A2+M2+R1

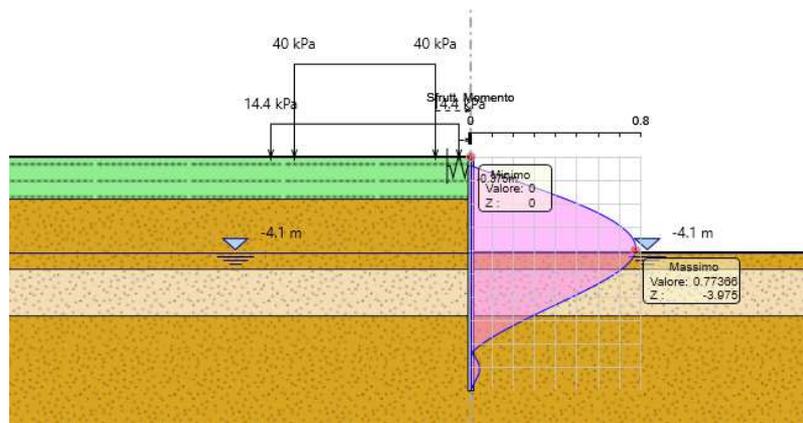


Figura 8-2: Tasso di sfruttamento momento flettente - Fase: involucro – A2+M2+R1

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	19 di 104

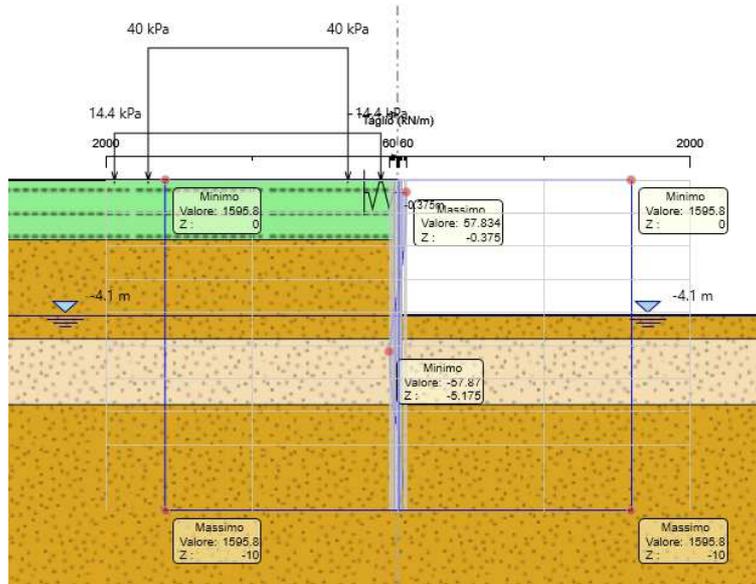


Figura 8-3: Diagrammi taglio - Fase: applicazione dei carichi da traffico - A1+M1+R1

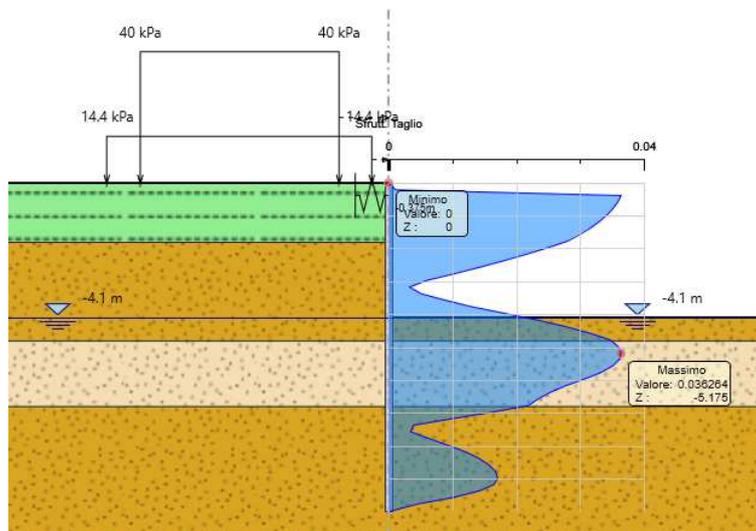


Figura 8-4: Tasso di sfruttamento taglio - Fase: involucro - A1+M1+R1

9. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Al fine di valutare la compatibilità degli spostamenti dell'opera di sostegno e del terreno circostante è stata condotta l'analisi secondo gli Stati Limite d'Esercizio, in cui sono stati posti pari all'unità tutti i coefficienti parziali di cui sopra. L'analisi pertanto è stata condotta adottando per le strutture e per i terreni i parametri caratteristici. Di seguito si riportano i profili dei massimi spostamenti lungo le paratie.

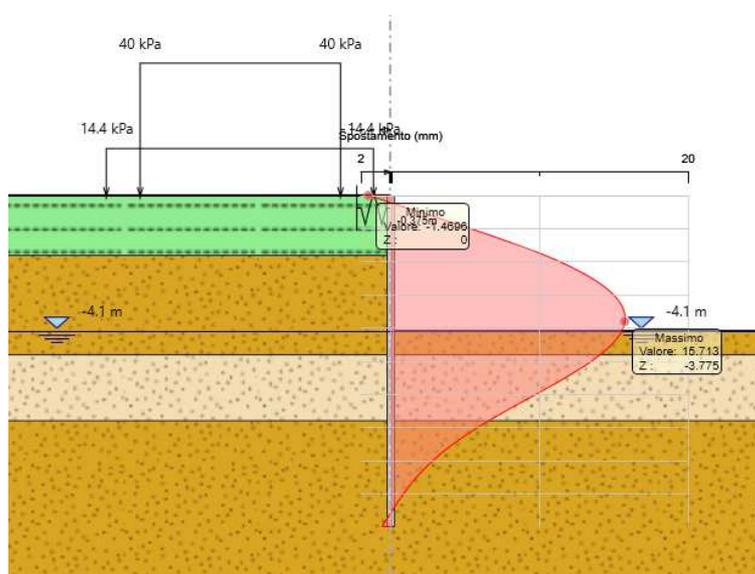


Figura 9-1: Spostamenti massimi agli SLE

Il massimo spostamento atteso per la paratia è di 15.71 mm.

9.1 VERIFICA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI

Le caratteristiche di deformabilità delle opere di sostegno della trincea devono essere tali da garantire che al passaggio dei convogli sul binario a monte delle paratie la geometria dell'armamento risponda ai livelli qualitativi fissati dagli standard di cui al documento RFI TCAR ST AR 01 001 D.

Nel caso particolare, i parametri indicati dal suddetto documento sui quali ha influenza la deformazione della paratia sono il difetto di sopraelevazione ΔH , lo scarto di livello trasversale SCARTXL e lo sghembo γ , che devono rispettare i limiti indicati nei paragrafi 6 e 7 della parte III (livelli di qualità geometrica correnti) della RFI TCAR ST AR 01 001 D.

In dettaglio, per il 1° livello di qualità (geometria del binario che non richiede la programmazione di interventi correttivi) devono essere verificate le seguenti disequazioni:

$$\Delta H \leq 10 \text{ mm}$$

$$\text{SCARTXL} \leq 4 \text{ mm}$$

$$\text{per } V > 160 \text{ km/h}$$

$$\gamma_{3m} < 4,5\%$$

$$\gamma_{9m} < 3,5\%$$

$$\text{per } V \leq 200 \text{ km/h}$$

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	21 di 104

A vantaggio di sicurezza possiamo assumere che il binario subisca deformazioni nel punto ubicato in corrispondenza della sezione di calcolo della paratia e che tali deformazioni si esauriscano già 3 m prima e 3 m dopo tale punto. Con tale assunzione, neutralizzando l'eventuale contributo della sopraelevazione di progetto h , lo scarto di livello trasversale SCARTXL coincide con il livello trasversale XL e quest'ultimo coincide a sua volta con ΔH . In tali condizioni il vincolo da rispettare è quello di 4 mm sul valore di SCARTXL, le limitazioni su ΔH , γ_{3m} e γ_{9m} risultando soddisfatte di conseguenza.

In base alla definizione di XL, pertanto, occorre verificare che non superi i 4 mm la differenza di abbassamento del terreno a tergo della paratia fra due punti distanti fra loro 1.5 m ed ubicati in corrispondenza delle due rotaie del binario più vicino all'opera di sostegno.

Il software PARATIE PLUS offre, come strumento di post-processing, un collegamento tra i risultati prodotti dall'analisi del comportamento laterale e i cedimenti in superficie, sfruttando alcune delle correlazioni di letteratura. Il metodo utilizzato è quello di Boone & Westland (2005).

Dai risultati forniti dal software sono stati estrapolati i valori dei cedimenti superficiali nella fase di calcolo corrispondente all'applicazione del carico da traffico e quelli alla fase antecedente. Dalla differenza dei suddetti valori sono stati ottenuti i cedimenti relativi al solo carico da traffico, sui quali sono stati calcolati gli scarti tra punti a distanza 1.5 m.

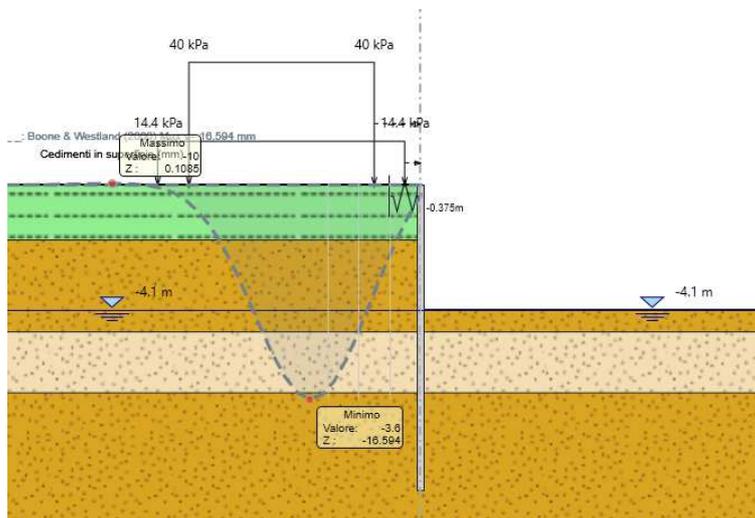


Figura 2: Cedimenti superficiali - Fase: applicazione del carico da traffico

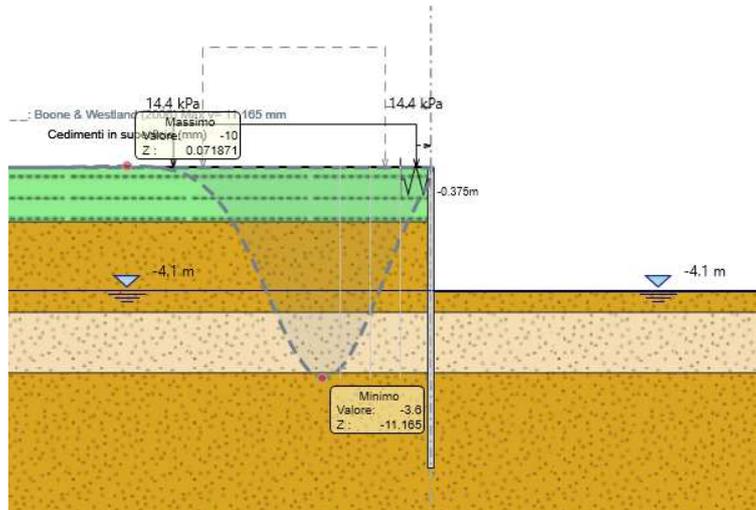


Figura 3: Cedimenti superficiali - Fase: realizzazione dello scavo

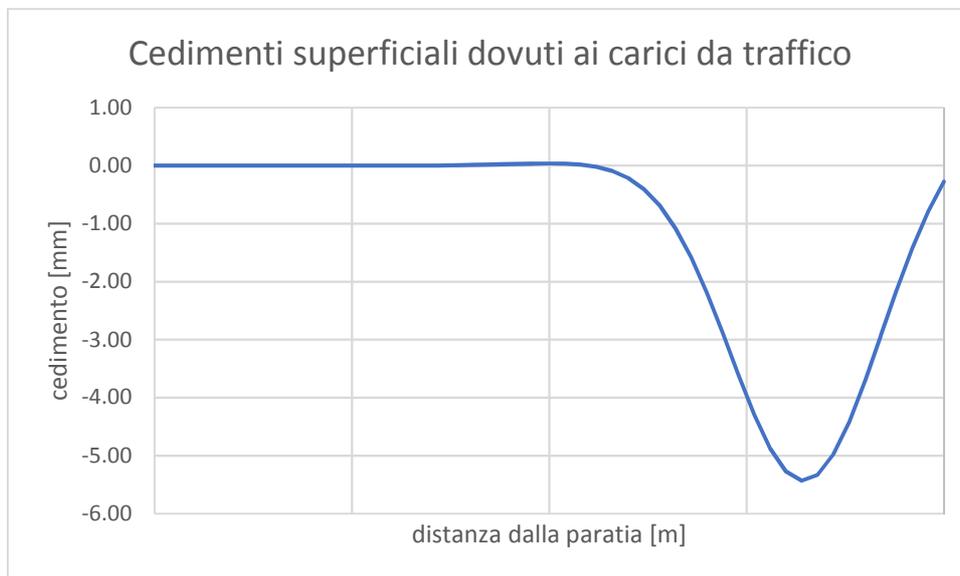


Figura 4: Cedimenti dovuti ai carichi da traffico

Dall'analisi condotta risulta:

$$SCARTXL_{MAX} = 1.8\text{mm} \leq 4\text{mm}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

10. ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: \\PDC-SRV2016\Shared Folders\P-LAVORI\Integra\ITF\CQ 2017 - OOCC\01_PD Rogoredo Pavia\10_Viadotti\VI08\OOPP\AP\Calcolo\ParatiePlus\VI08_Paratie_L.pplus

Data: 23/11/2018 11:35:53

Design Section: Base Design Section

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	24 di 104

Sommario

1. PREMESSA	2
1.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.2 DOCUMENTI DI PROGETTO.....	4
2.3 SOFTWARE	4
3. MATERIALI.....	5
4. CRITERI DI PROGETTAZIONE	6
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	8
5.1 TERRENO IN SITO.....	8
5.2 RILEVATO FERROVIARIO	9
6. AZIONE SISMICA DI PROGETTO	11
7. MODELLO DI CALCOLO	12
7.1 GEOMETRIA.....	12
7.2 FASI REALIZZATIVE	13
8. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	15
8.1 VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO)	15
8.1.1 <i>Verifica della massima spinta passiva mobilitata</i>	15
8.2 VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE.....	16
8.2.1 <i>Verifica della resistenza strutturale della paratia</i>	16
9. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	20
9.1 VERIFICA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI	20
10. ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO	23
DESCRIZIONE DEL SOFTWARE	28



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A	FOGLIO 25 di 104
--	------------------	-------------	-------------------	--------------------------	-----------	---------------------

DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEGLI STRATI DI TERRENO	29
DESCRIZIONE PARETI	30
FASI DI CALCOLO	31
CONDIZIONE GEOSTATICA.....	31
<i>condizione geostatica</i>	31
SCAVO 2M	33
<i>Scavo 2m</i>	33
SCAVO 4.1M	35
<i>Scavo 4.1m</i>	35
CARICO PASSAGGIO TRENO	37
<i>Carico passaggio treno</i>	37
GRAFICI DEI RISULTATI	39
DESIGN ASSUMPTION : NOMINAL.....	39
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: condizione geostatica</i>	39
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 2m</i>	41
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 4.1m</i>	42
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Carico passaggio treno</i>	43
RISULTATI PARATIA	44
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: condizione geostatica</i>	44
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo 2m</i>	46
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo 4.1m</i>	47
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Carico passaggio treno</i>	48
RISULTATI ELEMENTI STRUTTURALI	49
DESCRIZIONE COEFFICIENTI DESIGN ASSUMPTION.....	50
RISULTATI SLE (RARA/FREQUENTE/QUASI PERMANENTE)	52
<i>Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: condizione geostatica</i>	52



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	26 di 104

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: condizione geostatica
54

*Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 2m.....*55

*Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 2m.....*56

*Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 4.1m.....*57

*Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m.....*58

*Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Carico passaggio treno....*59

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno 60

*Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)*61

RISULTATI A1+M1+R1 (R3 PER TIRANTI).....62

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: condizione geostatica*62

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 2m.....*64

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m.....*65

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno*66

*Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti).....*67

RISULTATI A2+M2+R168

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: condizione geostatica.....*68

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Scavo 2m.....*70

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m.....*71

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno.....*72

*Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1*73

RISULTATI SISMICA STR74

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: condizione geostatica*74

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Scavo 2m.....*76

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m.....*77

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno*78



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	27 di 104

<i>Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR</i>	79
RISULTATI SISMICA GEO	80
<i>Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: condizione geostatica</i>	80
<i>Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Scavo 2m</i>	82
<i>Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m</i>	83
<i>Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno</i>	84
<i>Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO</i>	85
ALLEGATI.....	86
DESIGN ASSUMPTION : NOMINAL - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	86
DESIGN ASSUMPTION : SLE (RARA/FREQUENTE/QUASI PERMANENTE) - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	89
DESIGN ASSUMPTION : A1+M1+R1 (R3 PER TIRANTI) - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	92
DESIGN ASSUMPTION : A2+M2+R1 - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	95
DESIGN ASSUMPTION : SISMICA STR - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	98
DESIGN ASSUMPTION : SISMICA GEO - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D)	101

	PROGETTO DEFINITIVO POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0800001	REV. A

Descrizione del Software

ParatiePlus è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	29 di 104

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -1.8 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -4.8 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -6.8 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Av	exp Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	kPa	kPa			kPa	kPa				kPa		kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³
1	Rilevato Ferroviario	19	20	38		0			Constant	40000	64000									
2	S	10	16	27		0			Constant	12000	19200									
3	Sg	10	16	30		0			Constant	18000	13600									
4	S 2	10	16	29		0			Constant	40000	64000									



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA
NM0Z

LOTTO
10

FASE-ENTE
D 26

DOCUMENTO
CLVI0800001

REV.
A

FOGLIO
30 di 104

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali

Area equivalente : 0.036694566578328 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

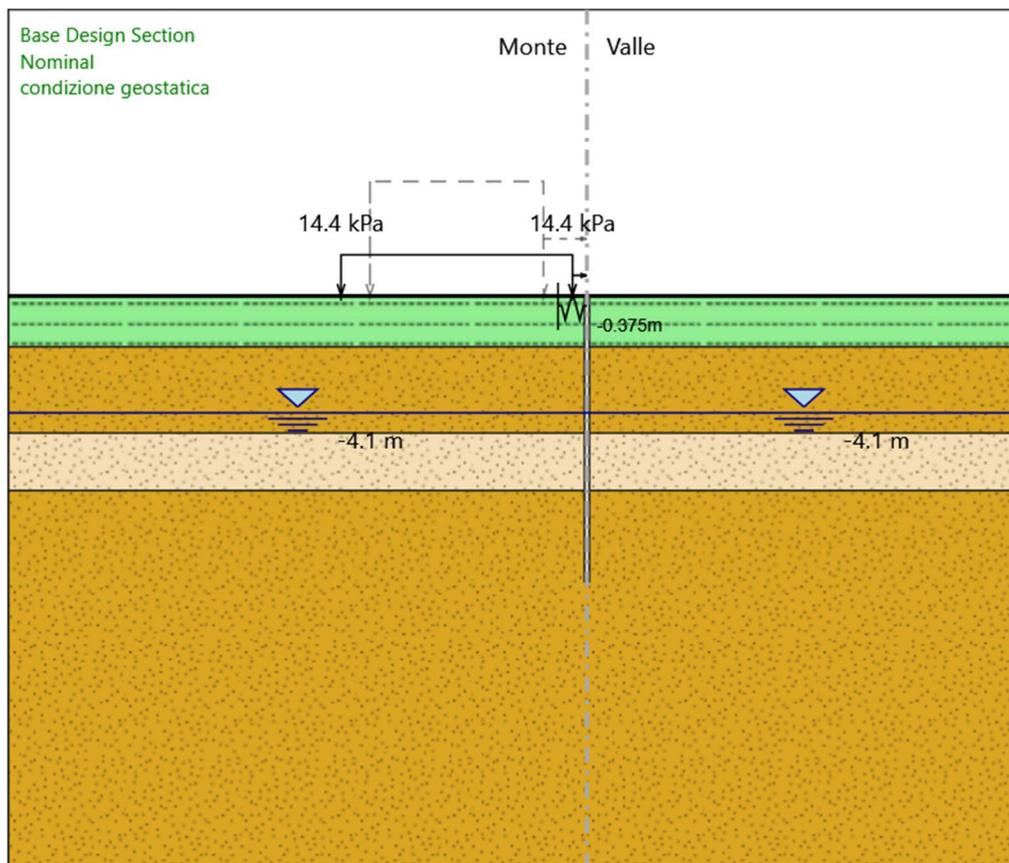
Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m

Fasi di Calcolo

condizione geostatica



condizione geostatica

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA
NM0Z

LOTTO
10

FASE-ENTE
D 26

DOCUMENTO
CLVI0800001

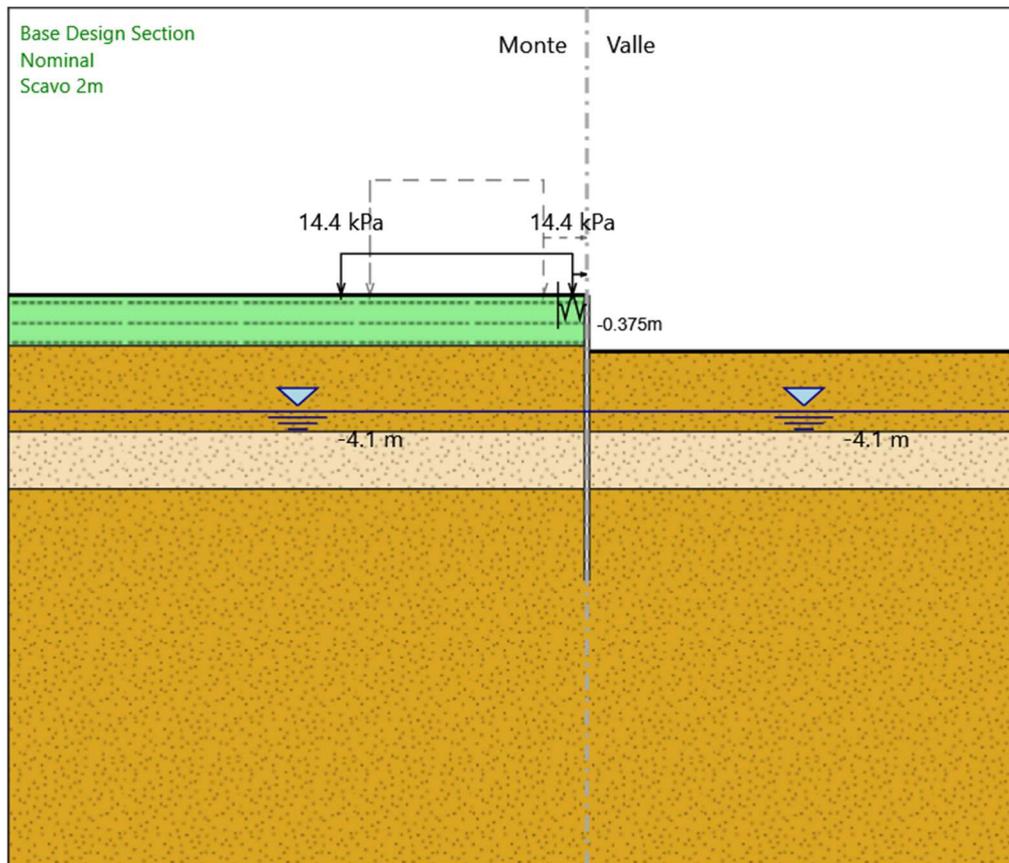
REV.
A

FOGLIO
32 di 104

Z : -0.375 m

Angolo : 0 °

Scavo 2m



Scavo 2m

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : -0.375 m

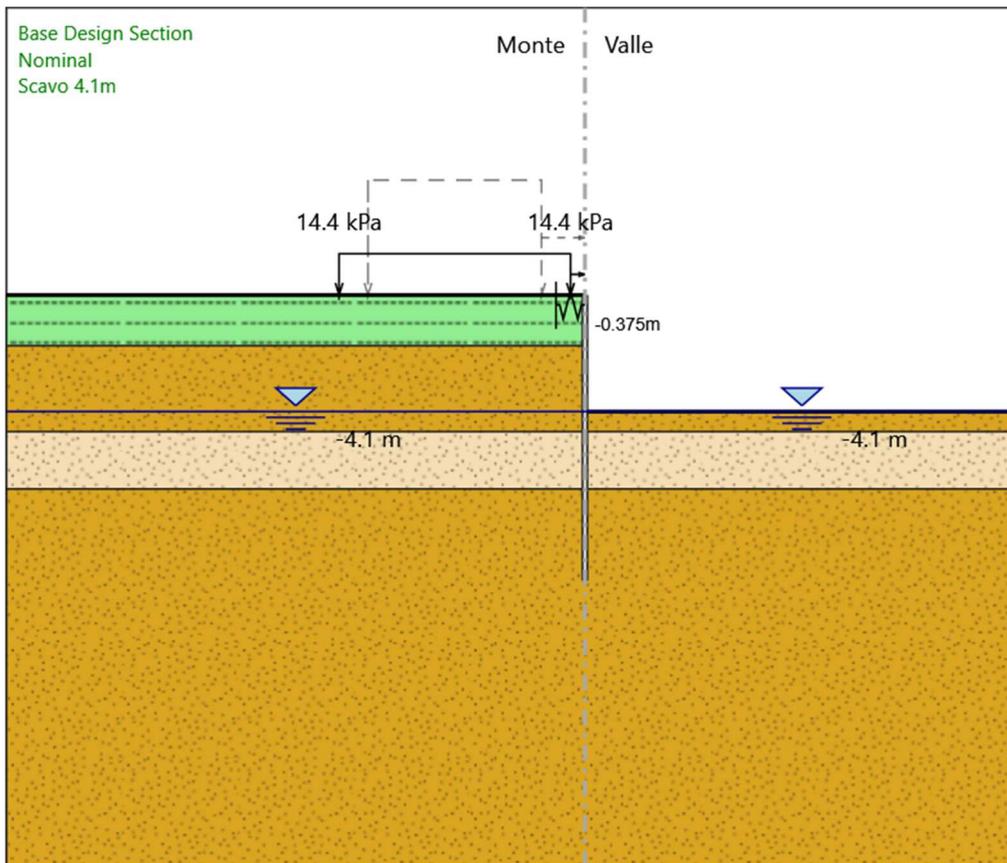


PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	34 di 104

Angolo : 0°

Scavo 4.1m



Scavo 4.1m

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : -0.375 m

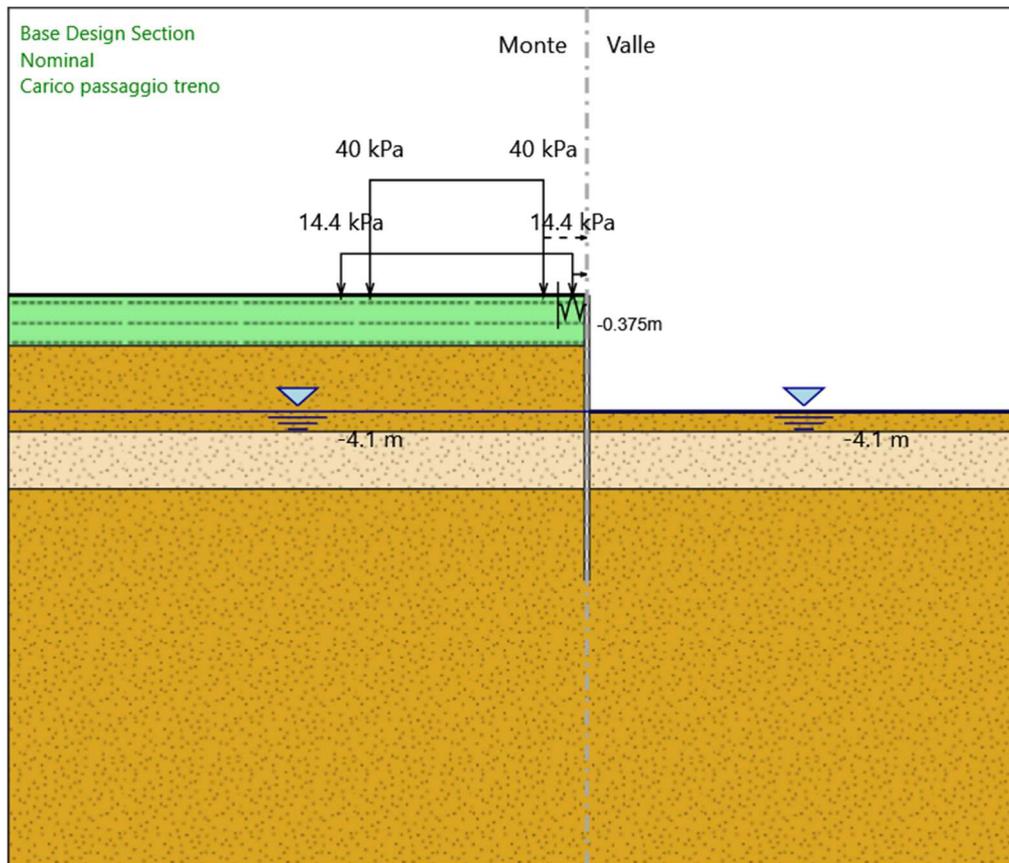


PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	36 di 104

Angolo : 0°

Carico passaggio treno



Carico passaggio treno

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : -0.375 m



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	38 di 104

Angolo : 0°



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	39 di 104

Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: condizione geostatica

Stage	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento (mm)
condizione geostatica	0	0
condizione geostatica	-0.2	0
condizione geostatica	-0.38	0
condizione geostatica	-0.57	0
condizione geostatica	-0.78	0
condizione geostatica	-0.98	0
condizione geostatica	-1.18	0
condizione geostatica	-1.38	0
condizione geostatica	-1.58	0
condizione geostatica	-1.78	0
condizione geostatica	-1.98	0
condizione geostatica	-2.17	0
condizione geostatica	-2.38	0
condizione geostatica	-2.58	0
condizione geostatica	-2.78	0
condizione geostatica	-2.98	0
condizione geostatica	-3.18	0
condizione geostatica	-3.38	0
condizione geostatica	-3.58	0
condizione geostatica	-3.78	0
condizione geostatica	-3.98	0
condizione geostatica	-4.18	0
condizione geostatica	-4.38	0
condizione geostatica	-4.58	0
condizione geostatica	-4.78	0
condizione geostatica	-4.97	0
condizione geostatica	-5.18	0
condizione geostatica	-5.38	0
condizione geostatica	-5.57	0
condizione geostatica	-5.77	0
condizione geostatica	-5.97	0
condizione geostatica	-6.17	0
condizione geostatica	-6.37	0
condizione geostatica	-6.57	0
condizione geostatica	-6.77	0
condizione geostatica	-6.97	0
condizione geostatica	-7.17	0
condizione geostatica	-7.37	0
condizione geostatica	-7.57	0
condizione geostatica	-7.77	0
condizione geostatica	-7.97	0
condizione geostatica	-8.17	0
condizione geostatica	-8.37	0
condizione geostatica	-8.57	0
condizione geostatica	-8.77	0
condizione geostatica	-8.97	0
condizione geostatica	-9.17	0
condizione geostatica	-9.37	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	40 di 104

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
condizione geostatica	-9.57	0
condizione geostatica	-9.77	0
condizione geostatica	-9.97	0
condizione geostatica	-10	0



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	41 di 104

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 2m

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 2m	0	0.06
Scavo 2m	-0.2	0.16
Scavo 2m	-0.38	0.24
Scavo 2m	-0.57	0.34
Scavo 2m	-0.78	0.44
Scavo 2m	-0.98	0.53
Scavo 2m	-1.18	0.62
Scavo 2m	-1.38	0.69
Scavo 2m	-1.58	0.76
Scavo 2m	-1.78	0.81
Scavo 2m	-1.98	0.85
Scavo 2m	-2.17	0.88
Scavo 2m	-2.38	0.9
Scavo 2m	-2.58	0.9
Scavo 2m	-2.78	0.9
Scavo 2m	-2.98	0.9
Scavo 2m	-3.18	0.88
Scavo 2m	-3.38	0.87
Scavo 2m	-3.58	0.85
Scavo 2m	-3.78	0.83
Scavo 2m	-3.98	0.81
Scavo 2m	-4.18	0.79
Scavo 2m	-4.38	0.77
Scavo 2m	-4.58	0.75
Scavo 2m	-4.78	0.73
Scavo 2m	-4.97	0.71
Scavo 2m	-5.18	0.69
Scavo 2m	-5.38	0.66
Scavo 2m	-5.57	0.63
Scavo 2m	-5.77	0.6
Scavo 2m	-5.97	0.56
Scavo 2m	-6.17	0.52
Scavo 2m	-6.37	0.48
Scavo 2m	-6.57	0.44
Scavo 2m	-6.77	0.39
Scavo 2m	-6.97	0.35
Scavo 2m	-7.17	0.31
Scavo 2m	-7.37	0.27
Scavo 2m	-7.57	0.24
Scavo 2m	-7.77	0.21
Scavo 2m	-7.97	0.19
Scavo 2m	-8.17	0.17
Scavo 2m	-8.37	0.16
Scavo 2m	-8.57	0.15
Scavo 2m	-8.77	0.14
Scavo 2m	-8.97	0.14
Scavo 2m	-9.17	0.13
Scavo 2m	-9.37	0.13
Scavo 2m	-9.57	0.13
Scavo 2m	-9.77	0.12
Scavo 2m	-9.97	0.12
Scavo 2m	-10	0.12



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	42 di 104

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 4.1m	0	-0.98
Scavo 4.1m	-0.2	0.02
Scavo 4.1m	-0.38	0.9
Scavo 4.1m	-0.57	1.9
Scavo 4.1m	-0.78	2.89
Scavo 4.1m	-0.98	3.86
Scavo 4.1m	-1.18	4.81
Scavo 4.1m	-1.38	5.71
Scavo 4.1m	-1.58	6.57
Scavo 4.1m	-1.78	7.37
Scavo 4.1m	-1.98	8.1
Scavo 4.1m	-2.17	8.77
Scavo 4.1m	-2.38	9.35
Scavo 4.1m	-2.58	9.86
Scavo 4.1m	-2.78	10.27
Scavo 4.1m	-2.98	10.6
Scavo 4.1m	-3.18	10.83
Scavo 4.1m	-3.38	10.97
Scavo 4.1m	-3.58	11.01
Scavo 4.1m	-3.78	10.96
Scavo 4.1m	-3.98	10.83
Scavo 4.1m	-4.18	10.61
Scavo 4.1m	-4.38	10.31
Scavo 4.1m	-4.58	9.94
Scavo 4.1m	-4.78	9.51
Scavo 4.1m	-4.97	9.03
Scavo 4.1m	-5.18	8.51
Scavo 4.1m	-5.38	7.95
Scavo 4.1m	-5.57	7.37
Scavo 4.1m	-5.77	6.78
Scavo 4.1m	-5.97	6.19
Scavo 4.1m	-6.17	5.6
Scavo 4.1m	-6.37	5.02
Scavo 4.1m	-6.57	4.47
Scavo 4.1m	-6.77	3.93
Scavo 4.1m	-6.97	3.43
Scavo 4.1m	-7.17	2.95
Scavo 4.1m	-7.37	2.52
Scavo 4.1m	-7.57	2.13
Scavo 4.1m	-7.77	1.77
Scavo 4.1m	-7.97	1.46
Scavo 4.1m	-8.17	1.17
Scavo 4.1m	-8.37	0.92
Scavo 4.1m	-8.57	0.71
Scavo 4.1m	-8.77	0.51
Scavo 4.1m	-8.97	0.33
Scavo 4.1m	-9.17	0.17
Scavo 4.1m	-9.37	0.03
Scavo 4.1m	-9.57	-0.12
Scavo 4.1m	-9.77	-0.26
Scavo 4.1m	-9.97	-0.39
Scavo 4.1m	-10	-0.41



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	43 di 104

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Carico passaggio treno	0	-1.47
Carico passaggio treno	-0.2	-0.09
Carico passaggio treno	-0.38	1.13
Carico passaggio treno	-0.57	2.51
Carico passaggio treno	-0.78	3.88
Carico passaggio treno	-0.98	5.22
Carico passaggio treno	-1.18	6.53
Carico passaggio treno	-1.38	7.79
Carico passaggio treno	-1.58	8.99
Carico passaggio treno	-1.78	10.12
Carico passaggio treno	-1.98	11.17
Carico passaggio treno	-2.17	12.12
Carico passaggio treno	-2.38	12.98
Carico passaggio treno	-2.58	13.72
Carico passaggio treno	-2.78	14.36
Carico passaggio treno	-2.98	14.88
Carico passaggio treno	-3.18	15.27
Carico passaggio treno	-3.38	15.54
Carico passaggio treno	-3.58	15.69
Carico passaggio treno	-3.78	15.71
Carico passaggio treno	-3.98	15.62
Carico passaggio treno	-4.18	15.41
Carico passaggio treno	-4.38	15.09
Carico passaggio treno	-4.58	14.67
Carico passaggio treno	-4.78	14.16
Carico passaggio treno	-4.97	13.57
Carico passaggio treno	-5.18	12.91
Carico passaggio treno	-5.38	12.19
Carico passaggio treno	-5.57	11.44
Carico passaggio treno	-5.77	10.65
Carico passaggio treno	-5.97	9.85
Carico passaggio treno	-6.17	9.04
Carico passaggio treno	-6.37	8.23
Carico passaggio treno	-6.57	7.44
Carico passaggio treno	-6.77	6.67
Carico passaggio treno	-6.97	5.93
Carico passaggio treno	-7.17	5.23
Carico passaggio treno	-7.37	4.57
Carico passaggio treno	-7.57	3.96
Carico passaggio treno	-7.77	3.39
Carico passaggio treno	-7.97	2.87
Carico passaggio treno	-8.17	2.4
Carico passaggio treno	-8.37	1.97
Carico passaggio treno	-8.57	1.57
Carico passaggio treno	-8.77	1.21
Carico passaggio treno	-8.97	0.87
Carico passaggio treno	-9.17	0.56
Carico passaggio treno	-9.37	0.26
Carico passaggio treno	-9.57	-0.03
Carico passaggio treno	-9.77	-0.31
Carico passaggio treno	-9.97	-0.59
Carico passaggio treno	-10	-0.63



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	44 di 104

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: condizione geostatica

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	45 di 104

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	-10	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.03	-0.18
Scavo 2m	-0.575	1.75	8.88
Scavo 2m	-0.775	3.4	8.28
Scavo 2m	-0.975	4.89	7.43
Scavo 2m	-1.175	6.16	6.36
Scavo 2m	-1.375	7.17	5.06
Scavo 2m	-1.575	7.88	3.56
Scavo 2m	-1.775	8.25	1.84
Scavo 2m	-1.975	8.24	-0.07
Scavo 2m	-2.175	7.58	-3.28
Scavo 2m	-2.375	6.5	-5.4
Scavo 2m	-2.575	5.25	-6.25
Scavo 2m	-2.775	4.09	-5.82
Scavo 2m	-2.975	3.05	-5.21
Scavo 2m	-3.175	2.14	-4.51
Scavo 2m	-3.375	1.39	-3.75
Scavo 2m	-3.575	0.81	-2.93
Scavo 2m	-3.775	0.39	-2.08
Scavo 2m	-3.975	0.15	-1.19
Scavo 2m	-4.175	0.09	-0.32
Scavo 2m	-4.375	0.19	0.49
Scavo 2m	-4.575	0.43	1.23
Scavo 2m	-4.775	0.81	1.91
Scavo 2m	-4.975	1.32	2.51
Scavo 2m	-5.175	1.72	2
Scavo 2m	-5.375	2	1.43
Scavo 2m	-5.575	2.16	0.8
Scavo 2m	-5.775	2.18	0.09
Scavo 2m	-5.975	2.04	-0.71
Scavo 2m	-6.175	1.72	-1.6
Scavo 2m	-6.375	1.2	-2.6
Scavo 2m	-6.575	0.46	-3.71
Scavo 2m	-6.775	-0.53	-4.93
Scavo 2m	-6.975	-1.79	-6.28
Scavo 2m	-7.175	-2.64	-4.24
Scavo 2m	-7.375	-3.12	-2.4
Scavo 2m	-7.575	-3.27	-0.78
Scavo 2m	-7.775	-3.19	0.41
Scavo 2m	-7.975	-2.95	1.22
Scavo 2m	-8.175	-2.6	1.74
Scavo 2m	-8.375	-2.2	2.01
Scavo 2m	-8.575	-1.78	2.1
Scavo 2m	-8.775	-1.37	2.04
Scavo 2m	-8.975	-0.99	1.88
Scavo 2m	-9.175	-0.66	1.65
Scavo 2m	-9.375	-0.39	1.36
Scavo 2m	-9.575	-0.19	1.02
Scavo 2m	-9.775	-0.05	0.66
Scavo 2m	-9.975	0	0.26
Scavo 2m	-10	0	0.03

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.14	-0.79
Scavo 4.1m	-0.575	6.54	33.4
Scavo 4.1m	-0.775	13.1	32.8
Scavo 4.1m	-0.975	19.49	31.95
Scavo 4.1m	-1.175	25.67	30.88
Scavo 4.1m	-1.375	31.58	29.58
Scavo 4.1m	-1.575	37.2	28.07
Scavo 4.1m	-1.775	42.47	26.36
Scavo 4.1m	-1.975	47.36	24.45
Scavo 4.1m	-2.175	51.61	21.24
Scavo 4.1m	-2.375	55.18	17.86
Scavo 4.1m	-2.575	58.04	14.31
Scavo 4.1m	-2.775	60.16	10.6
Scavo 4.1m	-2.975	61.5	6.72
Scavo 4.1m	-3.175	62.04	2.69
Scavo 4.1m	-3.375	61.74	-1.51
Scavo 4.1m	-3.575	60.56	-5.87
Scavo 4.1m	-3.775	58.49	-10.39
Scavo 4.1m	-3.975	55.48	-15.05
Scavo 4.1m	-4.175	51.5	-19.89
Scavo 4.1m	-4.375	46.59	-24.52
Scavo 4.1m	-4.575	40.92	-28.39
Scavo 4.1m	-4.775	34.62	-31.49
Scavo 4.1m	-4.975	27.85	-33.83
Scavo 4.1m	-5.175	21.04	-34.05
Scavo 4.1m	-5.375	14.37	-33.34
Scavo 4.1m	-5.575	8.04	-31.67
Scavo 4.1m	-5.775	2.23	-29.07
Scavo 4.1m	-5.975	-3.04	-26.32
Scavo 4.1m	-6.175	-7.8	-23.83
Scavo 4.1m	-6.375	-12.13	-21.61
Scavo 4.1m	-6.575	-16.05	-19.64
Scavo 4.1m	-6.775	-19.64	-17.93
Scavo 4.1m	-6.975	-22.93	-16.47
Scavo 4.1m	-7.175	-24.97	-10.17
Scavo 4.1m	-7.375	-25.91	-4.72
Scavo 4.1m	-7.575	-25.92	-0.03
Scavo 4.1m	-7.775	-25.13	3.95
Scavo 4.1m	-7.975	-23.66	7.33
Scavo 4.1m	-8.175	-21.63	10.15
Scavo 4.1m	-8.375	-19.14	12.48
Scavo 4.1m	-8.575	-16.31	14.13
Scavo 4.1m	-8.775	-13.27	15.19
Scavo 4.1m	-8.975	-10.12	15.76
Scavo 4.1m	-9.175	-7.07	15.25
Scavo 4.1m	-9.375	-4.34	13.65
Scavo 4.1m	-9.575	-2.13	11.04
Scavo 4.1m	-9.775	-0.64	7.47
Scavo 4.1m	-9.975	-0.01	3.15
Scavo 4.1m	-10	0	0.32



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	48 di 104

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m) Taglio (kN/m)	
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.2	-1.11
Carico passaggio treno	-0.575	8.17	41.84
Carico passaggio treno	-0.775	16.42	41.22
Carico passaggio treno	-0.975	24.48	40.33
Carico passaggio treno	-1.175	32.32	39.18
Carico passaggio treno	-1.375	39.87	37.77
Carico passaggio treno	-1.575	47.1	36.13
Carico passaggio treno	-1.775	53.94	34.23
Carico passaggio treno	-1.975	60.36	32.1
Carico passaggio treno	-2.175	66.06	28.47
Carico passaggio treno	-2.375	70.97	24.56
Carico passaggio treno	-2.575	75.05	20.39
Carico passaggio treno	-2.775	78.24	15.97
Carico passaggio treno	-2.975	80.5	11.29
Carico passaggio treno	-3.175	81.78	6.39
Carico passaggio treno	-3.375	82.03	1.27
Carico passaggio treno	-3.575	81.22	-4.07
Carico passaggio treno	-3.775	79.29	-9.63
Carico passaggio treno	-3.975	76.22	-15.37
Carico passaggio treno	-4.175	71.95	-21.34
Carico passaggio treno	-4.375	66.52	-27.14
Carico passaggio treno	-4.575	60.08	-32.21
Carico passaggio treno	-4.775	52.77	-36.55
Carico passaggio treno	-4.975	44.74	-40.15
Carico passaggio treno	-5.175	36.44	-41.51
Carico passaggio treno	-5.375	28.04	-41.98
Carico passaggio treno	-5.575	19.74	-41.5
Carico passaggio treno	-5.775	11.72	-40.11
Carico passaggio treno	-5.975	4.16	-37.79
Carico passaggio treno	-6.175	-2.74	-34.54
Carico passaggio treno	-6.375	-9.01	-31.36
Carico passaggio treno	-6.575	-14.76	-28.74
Carico passaggio treno	-6.775	-20.09	-26.62
Carico passaggio treno	-6.975	-25.07	-24.9
Carico passaggio treno	-7.175	-28.69	-18.13
Carico passaggio treno	-7.375	-30.79	-10.49
Carico passaggio treno	-7.575	-31.53	-3.69
Carico passaggio treno	-7.775	-31.12	2.05
Carico passaggio treno	-7.975	-29.76	6.82
Carico passaggio treno	-8.175	-27.61	10.73
Carico passaggio treno	-8.375	-24.84	13.86
Carico passaggio treno	-8.575	-21.58	16.27
Carico passaggio treno	-8.775	-17.97	18.06
Carico passaggio treno	-8.975	-14.12	19.27
Carico passaggio treno	-9.175	-10.19	19.63
Carico passaggio treno	-9.375	-6.43	18.8
Carico passaggio treno	-9.575	-3.24	15.97
Carico passaggio treno	-9.775	-0.99	11.24
Carico passaggio treno	-9.975	-0.01	4.89
Carico passaggio treno	-10	0	0.5



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA
NM0Z

LOTTO
10

FASE-ENTE
D 26

DOCUMENTO
CLVI0800001

REV.
A

FOGLIO
49 di 104

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-7.539652E-19
Scavo 2m	9.408302
Scavo 4.1m	34.54209
Carico passaggio treno	43.30694

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Carico Sismico (F_seis_m_load)	Pressi Acqua Lato Monte (F_Wa_terDR)	Pressi Acqua Lato Valle (F_Wa_terRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDStab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_GStab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_UPL_QDStab)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_HYD_GDStab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_HYD_GStab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HYD_QDStab)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.35	1	1.5	1	0	1.35	1	1	1	1	1.35	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	51 di 104

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	52 di 104

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: condizione geostatica

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
condizione geostatica	0	0	
condizione geostatica	-0.2	0	
condizione geostatica	-0.38	0	
condizione geostatica	-0.57	0	
condizione geostatica	-0.78	0	
condizione geostatica	-0.98	0	
condizione geostatica	-1.18	0	
condizione geostatica	-1.38	0	
condizione geostatica	-1.58	0	
condizione geostatica	-1.78	0	
condizione geostatica	-1.98	0	
condizione geostatica	-2.17	0	
condizione geostatica	-2.38	0	
condizione geostatica	-2.58	0	
condizione geostatica	-2.78	0	
condizione geostatica	-2.98	0	
condizione geostatica	-3.18	0	
condizione geostatica	-3.38	0	
condizione geostatica	-3.58	0	
condizione geostatica	-3.78	0	
condizione geostatica	-3.98	0	
condizione geostatica	-4.18	0	
condizione geostatica	-4.38	0	
condizione geostatica	-4.58	0	
condizione geostatica	-4.78	0	
condizione geostatica	-4.97	0	
condizione geostatica	-5.18	0	
condizione geostatica	-5.38	0	
condizione geostatica	-5.57	0	
condizione geostatica	-5.77	0	
condizione geostatica	-5.97	0	
condizione geostatica	-6.17	0	
condizione geostatica	-6.37	0	
condizione geostatica	-6.57	0	
condizione geostatica	-6.77	0	
condizione geostatica	-6.97	0	
condizione geostatica	-7.17	0	
condizione geostatica	-7.37	0	
condizione geostatica	-7.57	0	
condizione geostatica	-7.77	0	
condizione geostatica	-7.97	0	
condizione geostatica	-8.17	0	
condizione geostatica	-8.37	0	
condizione geostatica	-8.57	0	
condizione geostatica	-8.77	0	
condizione geostatica	-8.97	0	
condizione geostatica	-9.17	0	
condizione geostatica	-9.37	0	
condizione geostatica	-9.57	0	



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	53 di 104

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
condizione geostatica	-9.77	0
condizione geostatica	-9.97	0
condizione geostatica	-10	0



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	54 di 104

**Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage:
condizione geostatica**

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0
condizione geostatica	-10	0	0



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	55 di 104

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 2m

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		
Stage	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento (mm)
Scavo 2m	0	0.06
Scavo 2m	-0.2	0.16
Scavo 2m	-0.38	0.24
Scavo 2m	-0.57	0.34
Scavo 2m	-0.78	0.44
Scavo 2m	-0.98	0.53
Scavo 2m	-1.18	0.62
Scavo 2m	-1.38	0.69
Scavo 2m	-1.58	0.76
Scavo 2m	-1.78	0.81
Scavo 2m	-1.98	0.85
Scavo 2m	-2.17	0.88
Scavo 2m	-2.38	0.9
Scavo 2m	-2.58	0.9
Scavo 2m	-2.78	0.9
Scavo 2m	-2.98	0.9
Scavo 2m	-3.18	0.88
Scavo 2m	-3.38	0.87
Scavo 2m	-3.58	0.85
Scavo 2m	-3.78	0.83
Scavo 2m	-3.98	0.81
Scavo 2m	-4.18	0.79
Scavo 2m	-4.38	0.77
Scavo 2m	-4.58	0.75
Scavo 2m	-4.78	0.73
Scavo 2m	-4.97	0.71
Scavo 2m	-5.18	0.69
Scavo 2m	-5.38	0.66
Scavo 2m	-5.57	0.63
Scavo 2m	-5.77	0.6
Scavo 2m	-5.97	0.56
Scavo 2m	-6.17	0.52
Scavo 2m	-6.37	0.48
Scavo 2m	-6.57	0.44
Scavo 2m	-6.77	0.39
Scavo 2m	-6.97	0.35
Scavo 2m	-7.17	0.31
Scavo 2m	-7.37	0.27
Scavo 2m	-7.57	0.24
Scavo 2m	-7.77	0.21
Scavo 2m	-7.97	0.19
Scavo 2m	-8.17	0.17
Scavo 2m	-8.37	0.16
Scavo 2m	-8.57	0.15
Scavo 2m	-8.77	0.14
Scavo 2m	-8.97	0.14
Scavo 2m	-9.17	0.13
Scavo 2m	-9.37	0.13
Scavo 2m	-9.57	0.13
Scavo 2m	-9.77	0.12
Scavo 2m	-9.97	0.12
Scavo 2m	-10	0.12



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	56 di 104

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.03	-0.18
Scavo 2m	-0.575	1.75	8.88
Scavo 2m	-0.775	3.4	8.28
Scavo 2m	-0.975	4.89	7.43
Scavo 2m	-1.175	6.16	6.36
Scavo 2m	-1.375	7.17	5.06
Scavo 2m	-1.575	7.88	3.56
Scavo 2m	-1.775	8.25	1.84
Scavo 2m	-1.975	8.24	-0.07
Scavo 2m	-2.175	7.58	-3.28
Scavo 2m	-2.375	6.5	-5.4
Scavo 2m	-2.575	5.25	-6.25
Scavo 2m	-2.775	4.09	-5.82
Scavo 2m	-2.975	3.05	-5.21
Scavo 2m	-3.175	2.14	-4.51
Scavo 2m	-3.375	1.39	-3.75
Scavo 2m	-3.575	0.81	-2.93
Scavo 2m	-3.775	0.39	-2.08
Scavo 2m	-3.975	0.15	-1.19
Scavo 2m	-4.175	0.09	-0.32
Scavo 2m	-4.375	0.19	0.49
Scavo 2m	-4.575	0.43	1.23
Scavo 2m	-4.775	0.81	1.91
Scavo 2m	-4.975	1.32	2.51
Scavo 2m	-5.175	1.72	2
Scavo 2m	-5.375	2	1.43
Scavo 2m	-5.575	2.16	0.8
Scavo 2m	-5.775	2.18	0.09
Scavo 2m	-5.975	2.04	-0.71
Scavo 2m	-6.175	1.72	-1.6
Scavo 2m	-6.375	1.2	-2.6
Scavo 2m	-6.575	0.46	-3.71
Scavo 2m	-6.775	-0.53	-4.93
Scavo 2m	-6.975	-1.79	-6.28
Scavo 2m	-7.175	-2.64	-4.24
Scavo 2m	-7.375	-3.12	-2.4
Scavo 2m	-7.575	-3.27	-0.78
Scavo 2m	-7.775	-3.19	0.41
Scavo 2m	-7.975	-2.95	1.22
Scavo 2m	-8.175	-2.6	1.74
Scavo 2m	-8.375	-2.2	2.01
Scavo 2m	-8.575	-1.78	2.1
Scavo 2m	-8.775	-1.37	2.04
Scavo 2m	-8.975	-0.99	1.88
Scavo 2m	-9.175	-0.66	1.65
Scavo 2m	-9.375	-0.39	1.36
Scavo 2m	-9.575	-0.19	1.02
Scavo 2m	-9.775	-0.05	0.66
Scavo 2m	-9.975	0	0.26
Scavo 2m	-10	0	0.03



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	57 di 104

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Scavo 4.1m	0	-0.98	
Scavo 4.1m	-0.2	0.02	
Scavo 4.1m	-0.38	0.9	
Scavo 4.1m	-0.57	1.9	
Scavo 4.1m	-0.78	2.89	
Scavo 4.1m	-0.98	3.86	
Scavo 4.1m	-1.18	4.81	
Scavo 4.1m	-1.38	5.71	
Scavo 4.1m	-1.58	6.57	
Scavo 4.1m	-1.78	7.37	
Scavo 4.1m	-1.98	8.1	
Scavo 4.1m	-2.17	8.77	
Scavo 4.1m	-2.38	9.35	
Scavo 4.1m	-2.58	9.86	
Scavo 4.1m	-2.78	10.27	
Scavo 4.1m	-2.98	10.6	
Scavo 4.1m	-3.18	10.83	
Scavo 4.1m	-3.38	10.97	
Scavo 4.1m	-3.58	11.01	
Scavo 4.1m	-3.78	10.96	
Scavo 4.1m	-3.98	10.83	
Scavo 4.1m	-4.18	10.61	
Scavo 4.1m	-4.38	10.31	
Scavo 4.1m	-4.58	9.94	
Scavo 4.1m	-4.78	9.51	
Scavo 4.1m	-4.97	9.03	
Scavo 4.1m	-5.18	8.51	
Scavo 4.1m	-5.38	7.95	
Scavo 4.1m	-5.57	7.37	
Scavo 4.1m	-5.77	6.78	
Scavo 4.1m	-5.97	6.19	
Scavo 4.1m	-6.17	5.6	
Scavo 4.1m	-6.37	5.02	
Scavo 4.1m	-6.57	4.47	
Scavo 4.1m	-6.77	3.93	
Scavo 4.1m	-6.97	3.43	
Scavo 4.1m	-7.17	2.95	
Scavo 4.1m	-7.37	2.52	
Scavo 4.1m	-7.57	2.13	
Scavo 4.1m	-7.77	1.77	
Scavo 4.1m	-7.97	1.46	
Scavo 4.1m	-8.17	1.17	
Scavo 4.1m	-8.37	0.92	
Scavo 4.1m	-8.57	0.71	
Scavo 4.1m	-8.77	0.51	
Scavo 4.1m	-8.97	0.33	
Scavo 4.1m	-9.17	0.17	
Scavo 4.1m	-9.37	0.03	
Scavo 4.1m	-9.57	-0.12	
Scavo 4.1m	-9.77	-0.26	
Scavo 4.1m	-9.97	-0.39	
Scavo 4.1m	-10	-0.41	



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	58 di 104

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.14	-0.79
Scavo 4.1m	-0.575	6.54	33.4
Scavo 4.1m	-0.775	13.1	32.8
Scavo 4.1m	-0.975	19.49	31.95
Scavo 4.1m	-1.175	25.67	30.88
Scavo 4.1m	-1.375	31.58	29.58
Scavo 4.1m	-1.575	37.2	28.07
Scavo 4.1m	-1.775	42.47	26.36
Scavo 4.1m	-1.975	47.36	24.45
Scavo 4.1m	-2.175	51.61	21.24
Scavo 4.1m	-2.375	55.18	17.86
Scavo 4.1m	-2.575	58.04	14.31
Scavo 4.1m	-2.775	60.16	10.6
Scavo 4.1m	-2.975	61.5	6.72
Scavo 4.1m	-3.175	62.04	2.69
Scavo 4.1m	-3.375	61.74	-1.51
Scavo 4.1m	-3.575	60.56	-5.87
Scavo 4.1m	-3.775	58.49	-10.39
Scavo 4.1m	-3.975	55.48	-15.05
Scavo 4.1m	-4.175	51.5	-19.89
Scavo 4.1m	-4.375	46.59	-24.52
Scavo 4.1m	-4.575	40.92	-28.39
Scavo 4.1m	-4.775	34.62	-31.49
Scavo 4.1m	-4.975	27.85	-33.83
Scavo 4.1m	-5.175	21.04	-34.05
Scavo 4.1m	-5.375	14.37	-33.34
Scavo 4.1m	-5.575	8.04	-31.67
Scavo 4.1m	-5.775	2.23	-29.07
Scavo 4.1m	-5.975	-3.04	-26.32
Scavo 4.1m	-6.175	-7.8	-23.83
Scavo 4.1m	-6.375	-12.13	-21.61
Scavo 4.1m	-6.575	-16.05	-19.64
Scavo 4.1m	-6.775	-19.64	-17.93
Scavo 4.1m	-6.975	-22.93	-16.47
Scavo 4.1m	-7.175	-24.97	-10.17
Scavo 4.1m	-7.375	-25.91	-4.72
Scavo 4.1m	-7.575	-25.92	-0.03
Scavo 4.1m	-7.775	-25.13	3.95
Scavo 4.1m	-7.975	-23.66	7.33
Scavo 4.1m	-8.175	-21.63	10.15
Scavo 4.1m	-8.375	-19.14	12.48
Scavo 4.1m	-8.575	-16.31	14.13
Scavo 4.1m	-8.775	-13.27	15.19
Scavo 4.1m	-8.975	-10.12	15.76
Scavo 4.1m	-9.175	-7.07	15.25
Scavo 4.1m	-9.375	-4.34	13.65
Scavo 4.1m	-9.575	-2.13	11.04
Scavo 4.1m	-9.775	-0.64	7.47
Scavo 4.1m	-9.975	-0.01	3.15
Scavo 4.1m	-10	0	0.32



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	59 di 104

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Carico passaggio treno	0	-1.47
Carico passaggio treno	-0.2	-0.09
Carico passaggio treno	-0.38	1.13
Carico passaggio treno	-0.57	2.51
Carico passaggio treno	-0.78	3.88
Carico passaggio treno	-0.98	5.22
Carico passaggio treno	-1.18	6.53
Carico passaggio treno	-1.38	7.79
Carico passaggio treno	-1.58	8.99
Carico passaggio treno	-1.78	10.12
Carico passaggio treno	-1.98	11.17
Carico passaggio treno	-2.17	12.12
Carico passaggio treno	-2.38	12.98
Carico passaggio treno	-2.58	13.72
Carico passaggio treno	-2.78	14.36
Carico passaggio treno	-2.98	14.88
Carico passaggio treno	-3.18	15.27
Carico passaggio treno	-3.38	15.54
Carico passaggio treno	-3.58	15.69
Carico passaggio treno	-3.78	15.71
Carico passaggio treno	-3.98	15.62
Carico passaggio treno	-4.18	15.41
Carico passaggio treno	-4.38	15.09
Carico passaggio treno	-4.58	14.67
Carico passaggio treno	-4.78	14.16
Carico passaggio treno	-4.97	13.57
Carico passaggio treno	-5.18	12.91
Carico passaggio treno	-5.38	12.19
Carico passaggio treno	-5.57	11.44
Carico passaggio treno	-5.77	10.65
Carico passaggio treno	-5.97	9.85
Carico passaggio treno	-6.17	9.04
Carico passaggio treno	-6.37	8.23
Carico passaggio treno	-6.57	7.44
Carico passaggio treno	-6.77	6.67
Carico passaggio treno	-6.97	5.93
Carico passaggio treno	-7.17	5.23
Carico passaggio treno	-7.37	4.57
Carico passaggio treno	-7.57	3.96
Carico passaggio treno	-7.77	3.39
Carico passaggio treno	-7.97	2.87
Carico passaggio treno	-8.17	2.4
Carico passaggio treno	-8.37	1.97
Carico passaggio treno	-8.57	1.57
Carico passaggio treno	-8.77	1.21
Carico passaggio treno	-8.97	0.87
Carico passaggio treno	-9.17	0.56
Carico passaggio treno	-9.37	0.26
Carico passaggio treno	-9.57	-0.03
Carico passaggio treno	-9.77	-0.31
Carico passaggio treno	-9.97	-0.59
Carico passaggio treno	-10	-0.63



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	60 di 104

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.2	-1.11
Carico passaggio treno	-0.575	8.17	41.84
Carico passaggio treno	-0.775	16.42	41.22
Carico passaggio treno	-0.975	24.48	40.33
Carico passaggio treno	-1.175	32.32	39.18
Carico passaggio treno	-1.375	39.87	37.77
Carico passaggio treno	-1.575	47.1	36.13
Carico passaggio treno	-1.775	53.94	34.23
Carico passaggio treno	-1.975	60.36	32.1
Carico passaggio treno	-2.175	66.06	28.47
Carico passaggio treno	-2.375	70.97	24.56
Carico passaggio treno	-2.575	75.05	20.39
Carico passaggio treno	-2.775	78.24	15.97
Carico passaggio treno	-2.975	80.5	11.29
Carico passaggio treno	-3.175	81.78	6.39
Carico passaggio treno	-3.375	82.03	1.27
Carico passaggio treno	-3.575	81.22	-4.07
Carico passaggio treno	-3.775	79.29	-9.63
Carico passaggio treno	-3.975	76.22	-15.37
Carico passaggio treno	-4.175	71.95	-21.34
Carico passaggio treno	-4.375	66.52	-27.14
Carico passaggio treno	-4.575	60.08	-32.21
Carico passaggio treno	-4.775	52.77	-36.55
Carico passaggio treno	-4.975	44.74	-40.15
Carico passaggio treno	-5.175	36.44	-41.51
Carico passaggio treno	-5.375	28.04	-41.98
Carico passaggio treno	-5.575	19.74	-41.5
Carico passaggio treno	-5.775	11.72	-40.11
Carico passaggio treno	-5.975	4.16	-37.79
Carico passaggio treno	-6.175	-2.74	-34.54
Carico passaggio treno	-6.375	-9.01	-31.36
Carico passaggio treno	-6.575	-14.76	-28.74
Carico passaggio treno	-6.775	-20.09	-26.62
Carico passaggio treno	-6.975	-25.07	-24.9
Carico passaggio treno	-7.175	-28.69	-18.13
Carico passaggio treno	-7.375	-30.79	-10.49
Carico passaggio treno	-7.575	-31.53	-3.69
Carico passaggio treno	-7.775	-31.12	2.05
Carico passaggio treno	-7.975	-29.76	6.82
Carico passaggio treno	-8.175	-27.61	10.73
Carico passaggio treno	-8.375	-24.84	13.86
Carico passaggio treno	-8.575	-21.58	16.27
Carico passaggio treno	-8.775	-17.97	18.06
Carico passaggio treno	-8.975	-14.12	19.27
Carico passaggio treno	-9.175	-10.19	19.63
Carico passaggio treno	-9.375	-6.43	18.8
Carico passaggio treno	-9.575	-3.24	15.97
Carico passaggio treno	-9.775	-0.99	11.24
Carico passaggio treno	-9.975	-0.01	4.89
Carico passaggio treno	-10	0	0.5



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	61 di 104

Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-7.539652E-19
Scavo 2m	9.408302
Scavo 4.1m	34.54209
Carico passaggio treno	43.30694



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	62 di 104

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: condizione geostatica

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	63 di 104

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0
condizione geostatica	-10	0	0



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	64 di 104

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.04	-0.24
Scavo 2m	-0.575	2.36	11.99
Scavo 2m	-0.775	4.59	11.18
Scavo 2m	-0.975	6.6	10.03
Scavo 2m	-1.175	8.32	8.59
Scavo 2m	-1.375	9.68	6.83
Scavo 2m	-1.575	10.64	4.8
Scavo 2m	-1.775	11.14	2.48
Scavo 2m	-1.975	11.12	-0.09
Scavo 2m	-2.175	10.23	-4.43
Scavo 2m	-2.375	8.78	-7.29
Scavo 2m	-2.575	7.09	-8.44
Scavo 2m	-2.775	5.52	-7.85
Scavo 2m	-2.975	4.11	-7.03
Scavo 2m	-3.175	2.89	-6.09
Scavo 2m	-3.375	1.88	-5.06
Scavo 2m	-3.575	1.09	-3.96
Scavo 2m	-3.775	0.53	-2.81
Scavo 2m	-3.975	0.21	-1.6
Scavo 2m	-4.175	0.12	-0.43
Scavo 2m	-4.375	0.25	0.66
Scavo 2m	-4.575	0.58	1.66
Scavo 2m	-4.775	1.1	2.57
Scavo 2m	-4.975	1.78	3.39
Scavo 2m	-5.175	2.32	2.7
Scavo 2m	-5.375	2.7	1.93
Scavo 2m	-5.575	2.92	1.07
Scavo 2m	-5.775	2.94	0.12
Scavo 2m	-5.975	2.75	-0.96
Scavo 2m	-6.175	2.32	-2.16
Scavo 2m	-6.375	1.62	-3.51
Scavo 2m	-6.575	0.61	-5
Scavo 2m	-6.775	-0.72	-6.66
Scavo 2m	-6.975	-2.41	-8.48
Scavo 2m	-7.175	-3.56	-5.72
Scavo 2m	-7.375	-4.21	-3.24
Scavo 2m	-7.575	-4.42	-1.05
Scavo 2m	-7.775	-4.31	0.55
Scavo 2m	-7.975	-3.98	1.65
Scavo 2m	-8.175	-3.51	2.35
Scavo 2m	-8.375	-2.96	2.72
Scavo 2m	-8.575	-2.4	2.83
Scavo 2m	-8.775	-1.85	2.76
Scavo 2m	-8.975	-1.34	2.54
Scavo 2m	-9.175	-0.89	2.22
Scavo 2m	-9.375	-0.53	1.83
Scavo 2m	-9.575	-0.25	1.38
Scavo 2m	-9.775	-0.07	0.89
Scavo 2m	-9.975	0	0.36
Scavo 2m	-10	0	0.04

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.19	-1.07
Scavo 4.1m	-0.575	8.83	45.09
Scavo 4.1m	-0.775	17.69	44.28
Scavo 4.1m	-0.975	26.31	43.13
Scavo 4.1m	-1.175	34.65	41.69
Scavo 4.1m	-1.375	42.64	39.93
Scavo 4.1m	-1.575	50.22	37.9
Scavo 4.1m	-1.775	57.33	35.58
Scavo 4.1m	-1.975	63.93	33.01
Scavo 4.1m	-2.175	69.67	28.67
Scavo 4.1m	-2.375	74.49	24.11
Scavo 4.1m	-2.575	78.35	19.32
Scavo 4.1m	-2.775	81.21	14.31
Scavo 4.1m	-2.975	83.03	9.07
Scavo 4.1m	-3.175	83.75	3.63
Scavo 4.1m	-3.375	83.35	-2.04
Scavo 4.1m	-3.575	81.76	-7.92
Scavo 4.1m	-3.775	78.96	-14.02
Scavo 4.1m	-3.975	74.89	-20.32
Scavo 4.1m	-4.175	69.52	-26.85
Scavo 4.1m	-4.375	62.9	-33.1
Scavo 4.1m	-4.575	55.24	-38.33
Scavo 4.1m	-4.775	46.73	-42.51
Scavo 4.1m	-4.975	37.6	-45.66
Scavo 4.1m	-5.175	28.41	-45.97
Scavo 4.1m	-5.375	19.4	-45.01
Scavo 4.1m	-5.575	10.85	-42.76
Scavo 4.1m	-5.775	3	-39.24
Scavo 4.1m	-5.975	-4.1	-35.53
Scavo 4.1m	-6.175	-10.54	-32.17
Scavo 4.1m	-6.375	-16.37	-29.17
Scavo 4.1m	-6.575	-21.67	-26.52
Scavo 4.1m	-6.775	-26.51	-24.21
Scavo 4.1m	-6.975	-30.96	-22.23
Scavo 4.1m	-7.175	-33.71	-13.73
Scavo 4.1m	-7.375	-34.98	-6.37
Scavo 4.1m	-7.575	-34.99	-0.05
Scavo 4.1m	-7.775	-33.92	5.34
Scavo 4.1m	-7.975	-31.94	9.89
Scavo 4.1m	-8.175	-29.2	13.7
Scavo 4.1m	-8.375	-25.84	16.85
Scavo 4.1m	-8.575	-22.02	19.07
Scavo 4.1m	-8.775	-17.92	20.51
Scavo 4.1m	-8.975	-13.66	21.27
Scavo 4.1m	-9.175	-9.55	20.59
Scavo 4.1m	-9.375	-5.86	18.43
Scavo 4.1m	-9.575	-2.88	14.91
Scavo 4.1m	-9.775	-0.86	10.09
Scavo 4.1m	-9.975	-0.01	4.26
Scavo 4.1m	-10	0	0.43



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	66 di 104

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.27	-1.56
Carico passaggio treno	-0.575	11.29	57.83
Carico passaggio treno	-0.775	22.69	57
Carico passaggio treno	-0.975	33.85	55.79
Carico passaggio treno	-1.175	44.7	54.24
Carico passaggio treno	-1.375	55.16	52.32
Carico passaggio treno	-1.575	65.17	50.07
Carico passaggio treno	-1.775	74.67	47.48
Carico passaggio treno	-1.975	83.58	44.57
Carico passaggio treno	-2.175	91.51	39.61
Carico passaggio treno	-2.375	98.36	34.25
Carico passaggio treno	-2.575	104.06	28.52
Carico passaggio treno	-2.775	108.55	22.46
Carico passaggio treno	-2.975	111.76	16.02
Carico passaggio treno	-3.175	113.61	9.28
Carico passaggio treno	-3.375	114.06	2.23
Carico passaggio treno	-3.575	113.03	-5.14
Carico passaggio treno	-3.775	110.47	-12.79
Carico passaggio treno	-3.975	106.33	-20.71
Carico passaggio treno	-4.175	100.54	-28.93
Carico passaggio treno	-4.375	93.15	-36.94
Carico passaggio treno	-4.575	84.36	-43.96
Carico passaggio treno	-4.775	74.36	-50
Carico passaggio treno	-4.975	63.35	-55.05
Carico passaggio treno	-5.175	51.94	-57.07
Carico passaggio treno	-5.375	40.36	-57.87
Carico passaggio treno	-5.575	28.88	-57.41
Carico passaggio treno	-5.775	17.74	-55.7
Carico passaggio treno	-5.975	7.19	-52.76
Carico passaggio treno	-6.175	-2.52	-48.56
Carico passaggio treno	-6.375	-11.32	-43.98
Carico passaggio treno	-6.575	-19.36	-40.18
Carico passaggio treno	-6.775	-26.79	-37.15
Carico passaggio treno	-6.975	-33.73	-34.72
Carico passaggio treno	-7.175	-38.89	-25.8
Carico passaggio treno	-7.375	-42.03	-15.7
Carico passaggio treno	-7.575	-43.24	-6.04
Carico passaggio treno	-7.775	-42.82	2.1
Carico passaggio treno	-7.975	-41.04	8.88
Carico passaggio treno	-8.175	-38.16	14.43
Carico passaggio treno	-8.375	-34.38	18.86
Carico passaggio treno	-8.575	-29.93	22.27
Carico passaggio treno	-8.775	-24.97	24.78
Carico passaggio treno	-8.975	-19.68	26.47
Carico passaggio treno	-9.175	-14.27	27.06
Carico passaggio treno	-9.375	-9.04	26.16
Carico passaggio treno	-9.575	-4.56	22.38
Carico passaggio treno	-9.775	-1.4	15.81
Carico passaggio treno	-9.975	-0.02	6.9
Carico passaggio treno	-10	0	0.7



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	67 di 104

Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-1.01785302E-18
Scavo 2m	12.7012077
Scavo 4.1m	46.6318215
Carico passaggio treno	59.876658



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	68 di 104

Risultati A2+M2+R1

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: condizione geostatica

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	69 di 104

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	-10	0	0

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.04	-0.23
Scavo 2m	-0.575	2.65	13.46
Scavo 2m	-0.775	5.19	12.68
Scavo 2m	-0.975	7.51	11.59
Scavo 2m	-1.175	9.55	10.21
Scavo 2m	-1.375	11.25	8.53
Scavo 2m	-1.575	12.57	6.59
Scavo 2m	-1.775	13.45	4.38
Scavo 2m	-1.975	13.83	1.92
Scavo 2m	-2.175	13.44	-1.95
Scavo 2m	-2.375	12.43	-5.04
Scavo 2m	-2.575	10.98	-7.23
Scavo 2m	-2.775	9.28	-8.5
Scavo 2m	-2.975	7.51	-8.87
Scavo 2m	-3.175	5.84	-8.32
Scavo 2m	-3.375	4.4	-7.22
Scavo 2m	-3.575	3.18	-6.12
Scavo 2m	-3.775	2.16	-5.07
Scavo 2m	-3.975	1.36	-4.04
Scavo 2m	-4.175	0.74	-3.07
Scavo 2m	-4.375	0.31	-2.17
Scavo 2m	-4.575	0.03	-1.38
Scavo 2m	-4.775	-0.11	-0.7
Scavo 2m	-4.975	-0.13	-0.12
Scavo 2m	-5.175	-0.1	0.17
Scavo 2m	-5.375	-0.04	0.3
Scavo 2m	-5.575	0.02	0.28
Scavo 2m	-5.775	0.04	0.12
Scavo 2m	-5.975	0	-0.2
Scavo 2m	-6.175	-0.13	-0.66
Scavo 2m	-6.375	-0.39	-1.28
Scavo 2m	-6.575	-0.79	-2.05
Scavo 2m	-6.775	-1.39	-2.97
Scavo 2m	-6.975	-2.2	-4.03
Scavo 2m	-7.175	-2.73	-2.67
Scavo 2m	-7.375	-3.03	-1.5
Scavo 2m	-7.575	-3.13	-0.48
Scavo 2m	-7.775	-3.06	0.32
Scavo 2m	-7.975	-2.88	0.92
Scavo 2m	-8.175	-2.61	1.34
Scavo 2m	-8.375	-2.29	1.62
Scavo 2m	-8.575	-1.93	1.77
Scavo 2m	-8.775	-1.57	1.83
Scavo 2m	-8.975	-1.2	1.82
Scavo 2m	-9.175	-0.85	1.76
Scavo 2m	-9.375	-0.53	1.61
Scavo 2m	-9.575	-0.26	1.32
Scavo 2m	-9.775	-0.08	0.92
Scavo 2m	-9.975	0	0.4
Scavo 2m	-10	0	0.04



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	71 di 104

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.29	-1.63
Scavo 4.1m	-0.575	9.38	48.32
Scavo 4.1m	-0.775	18.89	47.55
Scavo 4.1m	-0.975	28.18	46.46
Scavo 4.1m	-1.175	37.2	45.07
Scavo 4.1m	-1.375	45.87	43.39
Scavo 4.1m	-1.575	54.17	41.46
Scavo 4.1m	-1.775	62.01	39.24
Scavo 4.1m	-1.975	69.37	36.78
Scavo 4.1m	-2.175	75.95	32.92
Scavo 4.1m	-2.375	81.73	28.86
Scavo 4.1m	-2.575	86.64	24.59
Scavo 4.1m	-2.775	90.67	20.13
Scavo 4.1m	-2.975	93.76	15.47
Scavo 4.1m	-3.175	95.89	10.62
Scavo 4.1m	-3.375	97	5.57
Scavo 4.1m	-3.575	97.07	0.34
Scavo 4.1m	-3.775	96.05	-5.1
Scavo 4.1m	-3.975	93.91	-10.71
Scavo 4.1m	-4.175	90.6	-16.52
Scavo 4.1m	-4.375	86.16	-22.23
Scavo 4.1m	-4.575	80.68	-27.4
Scavo 4.1m	-4.775	74.28	-32.01
Scavo 4.1m	-4.975	67.06	-36.08
Scavo 4.1m	-5.175	59.35	-38.54
Scavo 4.1m	-5.375	51.28	-40.35
Scavo 4.1m	-5.575	42.98	-41.49
Scavo 4.1m	-5.775	34.59	-41.97
Scavo 4.1m	-5.975	26.23	-41.79
Scavo 4.1m	-6.175	18.04	-40.94
Scavo 4.1m	-6.375	10.15	-39.43
Scavo 4.1m	-6.575	2.7	-37.26
Scavo 4.1m	-6.775	-4.18	-34.42
Scavo 4.1m	-6.975	-10.37	-30.93
Scavo 4.1m	-7.175	-15.87	-27.5
Scavo 4.1m	-7.375	-20.56	-23.45
Scavo 4.1m	-7.575	-24.31	-18.78
Scavo 4.1m	-7.775	-27.01	-13.48
Scavo 4.1m	-7.975	-28.52	-7.55
Scavo 4.1m	-8.175	-28.72	-1
Scavo 4.1m	-8.375	-27.49	6.18
Scavo 4.1m	-8.575	-25.02	12.33
Scavo 4.1m	-8.775	-21.62	17
Scavo 4.1m	-8.975	-17.57	20.27
Scavo 4.1m	-9.175	-13.12	22.21
Scavo 4.1m	-9.375	-8.6	22.59
Scavo 4.1m	-9.575	-4.41	20.96
Scavo 4.1m	-9.775	-1.32	15.45
Scavo 4.1m	-9.975	-0.02	6.53
Scavo 4.1m	-10	0	0.66



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	72 di 104

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.63	-3.63
Carico passaggio treno	-0.575	14.09	73.63
Carico passaggio treno	-0.775	28.66	72.83
Carico passaggio treno	-0.975	42.99	71.66
Carico passaggio treno	-1.175	57.02	70.16
Carico passaggio treno	-1.375	70.68	68.3
Carico passaggio treno	-1.575	83.91	66.12
Carico passaggio treno	-1.775	96.63	63.6
Carico passaggio treno	-1.975	108.78	60.76
Carico passaggio treno	-2.175	120.03	56.26
Carico passaggio treno	-2.375	130.31	51.37
Carico passaggio treno	-2.575	139.53	46.12
Carico passaggio treno	-2.775	147.64	40.57
Carico passaggio treno	-2.975	154.57	34.64
Carico passaggio treno	-3.175	160.26	28.44
Carico passaggio treno	-3.375	164.65	21.96
Carico passaggio treno	-3.575	167.69	15.17
Carico passaggio treno	-3.775	169.31	8.12
Carico passaggio treno	-3.975	169.48	0.83
Carico passaggio treno	-4.175	168.13	-6.75
Carico passaggio treno	-4.375	165.27	-14.29
Carico passaggio treno	-4.575	161.01	-21.32
Carico passaggio treno	-4.775	155.43	-27.88
Carico passaggio treno	-4.975	148.65	-33.92
Carico passaggio treno	-5.175	141.01	-38.21
Carico passaggio treno	-5.375	132.63	-41.89
Carico passaggio treno	-5.575	123.64	-44.94
Carico passaggio treno	-5.775	114.17	-47.35
Carico passaggio treno	-5.975	104.34	-49.14
Carico passaggio treno	-6.175	94.28	-50.3
Carico passaggio treno	-6.375	84.12	-50.8
Carico passaggio treno	-6.575	73.98	-50.69
Carico passaggio treno	-6.775	64	-49.93
Carico passaggio treno	-6.975	54.29	-48.52
Carico passaggio treno	-7.175	44.83	-47.3
Carico passaggio treno	-7.375	35.74	-45.47
Carico passaggio treno	-7.575	27.13	-43.02
Carico passaggio treno	-7.775	19.14	-39.95
Carico passaggio treno	-7.975	11.9	-36.21
Carico passaggio treno	-8.175	5.54	-31.82
Carico passaggio treno	-8.375	0.19	-26.76
Carico passaggio treno	-8.575	-4.02	-21.04
Carico passaggio treno	-8.775	-6.95	-14.65
Carico passaggio treno	-8.975	-8.47	-7.61
Carico passaggio treno	-9.175	-8.48	-0.02
Carico passaggio treno	-9.375	-6.86	8.06
Carico passaggio treno	-9.575	-4.25	13.1
Carico passaggio treno	-9.775	-1.63	13.08
Carico passaggio treno	-9.975	-0.02	8.03
Carico passaggio treno	-10	0	0.86



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA
NM0Z

LOTTO
10

FASE-ENTE
D 26

DOCUMENTO
CLVI0800001

REV.
A

FOGLIO
73 di 104

Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-1.3831547E-18
Scavo 2m	14.13798
Scavo 4.1m	50.4102
Carico passaggio treno	77.71656



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	74 di 104

Risultati SISMICA STR

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: condizione geostatica

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	75 di 104

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	-10	0	0



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	76 di 104

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.03	-0.18
Scavo 2m	-0.575	1.75	8.88
Scavo 2m	-0.775	3.4	8.28
Scavo 2m	-0.975	4.89	7.43
Scavo 2m	-1.175	6.16	6.36
Scavo 2m	-1.375	7.17	5.06
Scavo 2m	-1.575	7.88	3.56
Scavo 2m	-1.775	8.25	1.84
Scavo 2m	-1.975	8.24	-0.07
Scavo 2m	-2.175	7.58	-3.28
Scavo 2m	-2.375	6.5	-5.4
Scavo 2m	-2.575	5.25	-6.25
Scavo 2m	-2.775	4.09	-5.82
Scavo 2m	-2.975	3.05	-5.21
Scavo 2m	-3.175	2.14	-4.51
Scavo 2m	-3.375	1.39	-3.75
Scavo 2m	-3.575	0.81	-2.93
Scavo 2m	-3.775	0.39	-2.08
Scavo 2m	-3.975	0.15	-1.19
Scavo 2m	-4.175	0.09	-0.32
Scavo 2m	-4.375	0.19	0.49
Scavo 2m	-4.575	0.43	1.23
Scavo 2m	-4.775	0.81	1.91
Scavo 2m	-4.975	1.32	2.51
Scavo 2m	-5.175	1.72	2
Scavo 2m	-5.375	2	1.43
Scavo 2m	-5.575	2.16	0.8
Scavo 2m	-5.775	2.18	0.09
Scavo 2m	-5.975	2.04	-0.71
Scavo 2m	-6.175	1.72	-1.6
Scavo 2m	-6.375	1.2	-2.6
Scavo 2m	-6.575	0.46	-3.71
Scavo 2m	-6.775	-0.53	-4.93
Scavo 2m	-6.975	-1.79	-6.28
Scavo 2m	-7.175	-2.64	-4.24
Scavo 2m	-7.375	-3.12	-2.4
Scavo 2m	-7.575	-3.27	-0.78
Scavo 2m	-7.775	-3.19	0.41
Scavo 2m	-7.975	-2.95	1.22
Scavo 2m	-8.175	-2.6	1.74
Scavo 2m	-8.375	-2.2	2.01
Scavo 2m	-8.575	-1.78	2.1
Scavo 2m	-8.775	-1.37	2.04
Scavo 2m	-8.975	-0.99	1.88
Scavo 2m	-9.175	-0.66	1.65
Scavo 2m	-9.375	-0.39	1.36
Scavo 2m	-9.575	-0.19	1.02
Scavo 2m	-9.775	-0.05	0.66
Scavo 2m	-9.975	0	0.26
Scavo 2m	-10	0	0.03



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	77 di 104

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.14	-0.79
Scavo 4.1m	-0.575	6.54	33.4
Scavo 4.1m	-0.775	13.1	32.8
Scavo 4.1m	-0.975	19.49	31.95
Scavo 4.1m	-1.175	25.67	30.88
Scavo 4.1m	-1.375	31.58	29.58
Scavo 4.1m	-1.575	37.2	28.07
Scavo 4.1m	-1.775	42.47	26.36
Scavo 4.1m	-1.975	47.36	24.45
Scavo 4.1m	-2.175	51.61	21.24
Scavo 4.1m	-2.375	55.18	17.86
Scavo 4.1m	-2.575	58.04	14.31
Scavo 4.1m	-2.775	60.16	10.6
Scavo 4.1m	-2.975	61.5	6.72
Scavo 4.1m	-3.175	62.04	2.69
Scavo 4.1m	-3.375	61.74	-1.51
Scavo 4.1m	-3.575	60.56	-5.87
Scavo 4.1m	-3.775	58.49	-10.39
Scavo 4.1m	-3.975	55.48	-15.05
Scavo 4.1m	-4.175	51.5	-19.89
Scavo 4.1m	-4.375	46.59	-24.52
Scavo 4.1m	-4.575	40.92	-28.39
Scavo 4.1m	-4.775	34.62	-31.49
Scavo 4.1m	-4.975	27.85	-33.83
Scavo 4.1m	-5.175	21.04	-34.05
Scavo 4.1m	-5.375	14.37	-33.34
Scavo 4.1m	-5.575	8.04	-31.67
Scavo 4.1m	-5.775	2.23	-29.07
Scavo 4.1m	-5.975	-3.04	-26.32
Scavo 4.1m	-6.175	-7.8	-23.83
Scavo 4.1m	-6.375	-12.13	-21.61
Scavo 4.1m	-6.575	-16.05	-19.64
Scavo 4.1m	-6.775	-19.64	-17.93
Scavo 4.1m	-6.975	-22.93	-16.47
Scavo 4.1m	-7.175	-24.97	-10.17
Scavo 4.1m	-7.375	-25.91	-4.72
Scavo 4.1m	-7.575	-25.92	-0.03
Scavo 4.1m	-7.775	-25.13	3.95
Scavo 4.1m	-7.975	-23.66	7.33
Scavo 4.1m	-8.175	-21.63	10.15
Scavo 4.1m	-8.375	-19.14	12.48
Scavo 4.1m	-8.575	-16.31	14.13
Scavo 4.1m	-8.775	-13.27	15.19
Scavo 4.1m	-8.975	-10.12	15.76
Scavo 4.1m	-9.175	-7.07	15.25
Scavo 4.1m	-9.375	-4.34	13.65
Scavo 4.1m	-9.575	-2.13	11.04
Scavo 4.1m	-9.775	-0.64	7.47
Scavo 4.1m	-9.975	-0.01	3.15
Scavo 4.1m	-10	0	0.32



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	78 di 104

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.2	-1.11
Carico passaggio treno	-0.575	8.17	41.84
Carico passaggio treno	-0.775	16.42	41.22
Carico passaggio treno	-0.975	24.48	40.33
Carico passaggio treno	-1.175	32.32	39.18
Carico passaggio treno	-1.375	39.87	37.77
Carico passaggio treno	-1.575	47.1	36.13
Carico passaggio treno	-1.775	53.94	34.23
Carico passaggio treno	-1.975	60.36	32.1
Carico passaggio treno	-2.175	66.06	28.47
Carico passaggio treno	-2.375	70.97	24.56
Carico passaggio treno	-2.575	75.05	20.39
Carico passaggio treno	-2.775	78.24	15.97
Carico passaggio treno	-2.975	80.5	11.29
Carico passaggio treno	-3.175	81.78	6.39
Carico passaggio treno	-3.375	82.03	1.27
Carico passaggio treno	-3.575	81.22	-4.07
Carico passaggio treno	-3.775	79.29	-9.63
Carico passaggio treno	-3.975	76.22	-15.37
Carico passaggio treno	-4.175	71.95	-21.34
Carico passaggio treno	-4.375	66.52	-27.14
Carico passaggio treno	-4.575	60.08	-32.21
Carico passaggio treno	-4.775	52.77	-36.55
Carico passaggio treno	-4.975	44.74	-40.15
Carico passaggio treno	-5.175	36.44	-41.51
Carico passaggio treno	-5.375	28.04	-41.98
Carico passaggio treno	-5.575	19.74	-41.5
Carico passaggio treno	-5.775	11.72	-40.11
Carico passaggio treno	-5.975	4.16	-37.79
Carico passaggio treno	-6.175	-2.74	-34.54
Carico passaggio treno	-6.375	-9.01	-31.36
Carico passaggio treno	-6.575	-14.76	-28.74
Carico passaggio treno	-6.775	-20.09	-26.62
Carico passaggio treno	-6.975	-25.07	-24.9
Carico passaggio treno	-7.175	-28.69	-18.13
Carico passaggio treno	-7.375	-30.79	-10.49
Carico passaggio treno	-7.575	-31.53	-3.69
Carico passaggio treno	-7.775	-31.12	2.05
Carico passaggio treno	-7.975	-29.76	6.82
Carico passaggio treno	-8.175	-27.61	10.73
Carico passaggio treno	-8.375	-24.84	13.86
Carico passaggio treno	-8.575	-21.58	16.27
Carico passaggio treno	-8.775	-17.97	18.06
Carico passaggio treno	-8.975	-14.12	19.27
Carico passaggio treno	-9.175	-10.19	19.63
Carico passaggio treno	-9.375	-6.43	18.8
Carico passaggio treno	-9.575	-3.24	15.97
Carico passaggio treno	-9.775	-0.99	11.24
Carico passaggio treno	-9.975	-0.01	4.89
Carico passaggio treno	-10	0	0.5



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	79 di 104

Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-7.539652E-19
Scavo 2m	9.408302
Scavo 4.1m	34.54209
Carico passaggio treno	43.30694



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	80 di 104

Risultati SISMICA GEO

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: condizione geostatica

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	0	0	0
condizione geostatica	-0.2	0	0
condizione geostatica	-0.375	0	0
condizione geostatica	-0.575	0	0
condizione geostatica	-0.775	0	0
condizione geostatica	-0.975	0	0
condizione geostatica	-1.175	0	0
condizione geostatica	-1.375	0	0
condizione geostatica	-1.575	0	0
condizione geostatica	-1.775	0	0
condizione geostatica	-1.975	0	0
condizione geostatica	-2.175	0	0
condizione geostatica	-2.375	0	0
condizione geostatica	-2.575	0	0
condizione geostatica	-2.775	0	0
condizione geostatica	-2.975	0	0
condizione geostatica	-3.175	0	0
condizione geostatica	-3.375	0	0
condizione geostatica	-3.575	0	0
condizione geostatica	-3.775	0	0
condizione geostatica	-3.975	0	0
condizione geostatica	-4.175	0	0
condizione geostatica	-4.375	0	0
condizione geostatica	-4.575	0	0
condizione geostatica	-4.775	0	0
condizione geostatica	-4.975	0	0
condizione geostatica	-5.175	0	0
condizione geostatica	-5.375	0	0
condizione geostatica	-5.575	0	0
condizione geostatica	-5.775	0	0
condizione geostatica	-5.975	0	0
condizione geostatica	-6.175	0	0
condizione geostatica	-6.375	0	0
condizione geostatica	-6.575	0	0
condizione geostatica	-6.775	0	0
condizione geostatica	-6.975	0	0
condizione geostatica	-7.175	0	0
condizione geostatica	-7.375	0	0
condizione geostatica	-7.575	0	0
condizione geostatica	-7.775	0	0
condizione geostatica	-7.975	0	0
condizione geostatica	-8.175	0	0
condizione geostatica	-8.375	0	0
condizione geostatica	-8.575	0	0
condizione geostatica	-8.775	0	0
condizione geostatica	-8.975	0	0
condizione geostatica	-9.175	0	0
condizione geostatica	-9.375	0	0
condizione geostatica	-9.575	0	0
condizione geostatica	-9.775	0	0
condizione geostatica	-9.975	0	0



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	81 di 104

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
condizione geostatica	-10	0	0

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Scavo 2m

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 2m	0	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.2	0	0
Scavo 2m	-0.375	-0.04	-0.23
Scavo 2m	-0.575	2.65	13.46
Scavo 2m	-0.775	5.19	12.68
Scavo 2m	-0.975	7.51	11.59
Scavo 2m	-1.175	9.55	10.21
Scavo 2m	-1.375	11.25	8.53
Scavo 2m	-1.575	12.57	6.59
Scavo 2m	-1.775	13.45	4.38
Scavo 2m	-1.975	13.83	1.92
Scavo 2m	-2.175	13.44	-1.95
Scavo 2m	-2.375	12.43	-5.04
Scavo 2m	-2.575	10.98	-7.23
Scavo 2m	-2.775	9.28	-8.5
Scavo 2m	-2.975	7.51	-8.87
Scavo 2m	-3.175	5.84	-8.32
Scavo 2m	-3.375	4.4	-7.22
Scavo 2m	-3.575	3.18	-6.12
Scavo 2m	-3.775	2.16	-5.07
Scavo 2m	-3.975	1.36	-4.04
Scavo 2m	-4.175	0.74	-3.07
Scavo 2m	-4.375	0.31	-2.17
Scavo 2m	-4.575	0.03	-1.38
Scavo 2m	-4.775	-0.11	-0.7
Scavo 2m	-4.975	-0.13	-0.12
Scavo 2m	-5.175	-0.1	0.17
Scavo 2m	-5.375	-0.04	0.3
Scavo 2m	-5.575	0.02	0.28
Scavo 2m	-5.775	0.04	0.12
Scavo 2m	-5.975	0	-0.2
Scavo 2m	-6.175	-0.13	-0.66
Scavo 2m	-6.375	-0.39	-1.28
Scavo 2m	-6.575	-0.79	-2.05
Scavo 2m	-6.775	-1.39	-2.97
Scavo 2m	-6.975	-2.2	-4.03
Scavo 2m	-7.175	-2.73	-2.67
Scavo 2m	-7.375	-3.03	-1.5
Scavo 2m	-7.575	-3.13	-0.48
Scavo 2m	-7.775	-3.06	0.32
Scavo 2m	-7.975	-2.88	0.92
Scavo 2m	-8.175	-2.61	1.34
Scavo 2m	-8.375	-2.29	1.62
Scavo 2m	-8.575	-1.93	1.77
Scavo 2m	-8.775	-1.57	1.83
Scavo 2m	-8.975	-1.2	1.82
Scavo 2m	-9.175	-0.85	1.76
Scavo 2m	-9.375	-0.53	1.61
Scavo 2m	-9.575	-0.26	1.32
Scavo 2m	-9.775	-0.08	0.92
Scavo 2m	-9.975	0	0.4
Scavo 2m	-10	0	0.04



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	83 di 104

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Scavo 4.1m

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 4.1m	0	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.2	0	0
Scavo 4.1m	-0.375	-0.29	-1.63
Scavo 4.1m	-0.575	9.38	48.32
Scavo 4.1m	-0.775	18.89	47.55
Scavo 4.1m	-0.975	28.18	46.46
Scavo 4.1m	-1.175	37.2	45.07
Scavo 4.1m	-1.375	45.87	43.39
Scavo 4.1m	-1.575	54.17	41.46
Scavo 4.1m	-1.775	62.01	39.24
Scavo 4.1m	-1.975	69.37	36.78
Scavo 4.1m	-2.175	75.95	32.92
Scavo 4.1m	-2.375	81.73	28.86
Scavo 4.1m	-2.575	86.64	24.59
Scavo 4.1m	-2.775	90.67	20.13
Scavo 4.1m	-2.975	93.76	15.47
Scavo 4.1m	-3.175	95.89	10.62
Scavo 4.1m	-3.375	97	5.57
Scavo 4.1m	-3.575	97.07	0.34
Scavo 4.1m	-3.775	96.05	-5.1
Scavo 4.1m	-3.975	93.91	-10.71
Scavo 4.1m	-4.175	90.6	-16.52
Scavo 4.1m	-4.375	86.16	-22.23
Scavo 4.1m	-4.575	80.68	-27.4
Scavo 4.1m	-4.775	74.28	-32.01
Scavo 4.1m	-4.975	67.06	-36.08
Scavo 4.1m	-5.175	59.35	-38.54
Scavo 4.1m	-5.375	51.28	-40.35
Scavo 4.1m	-5.575	42.98	-41.49
Scavo 4.1m	-5.775	34.59	-41.97
Scavo 4.1m	-5.975	26.23	-41.79
Scavo 4.1m	-6.175	18.04	-40.94
Scavo 4.1m	-6.375	10.15	-39.43
Scavo 4.1m	-6.575	2.7	-37.26
Scavo 4.1m	-6.775	-4.18	-34.42
Scavo 4.1m	-6.975	-10.37	-30.93
Scavo 4.1m	-7.175	-15.87	-27.5
Scavo 4.1m	-7.375	-20.56	-23.45
Scavo 4.1m	-7.575	-24.31	-18.78
Scavo 4.1m	-7.775	-27.01	-13.48
Scavo 4.1m	-7.975	-28.52	-7.55
Scavo 4.1m	-8.175	-28.72	-1
Scavo 4.1m	-8.375	-27.49	6.18
Scavo 4.1m	-8.575	-25.02	12.33
Scavo 4.1m	-8.775	-21.62	17
Scavo 4.1m	-8.975	-17.57	20.27
Scavo 4.1m	-9.175	-13.12	22.21
Scavo 4.1m	-9.375	-8.6	22.59
Scavo 4.1m	-9.575	-4.41	20.96
Scavo 4.1m	-9.775	-1.32	15.45
Scavo 4.1m	-9.975	-0.02	6.53
Scavo 4.1m	-10	0	0.66



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	84 di 104

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Carico passaggio treno

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Carico passaggio treno	0	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.2	0	0
Carico passaggio treno	-0.375	-0.55	-3.17
Carico passaggio treno	-0.575	12.91	67.3
Carico passaggio treno	-0.775	26.21	66.5
Carico passaggio treno	-0.975	39.28	65.35
Carico passaggio treno	-1.175	52.05	63.88
Carico passaggio treno	-1.375	64.47	62.06
Carico passaggio treno	-1.575	76.45	59.94
Carico passaggio treno	-1.775	87.95	57.49
Carico passaggio treno	-1.975	98.9	54.74
Carico passaggio treno	-2.175	108.97	50.38
Carico passaggio treno	-2.375	118.11	45.68
Carico passaggio treno	-2.575	126.24	40.66
Carico passaggio treno	-2.775	133.31	35.36
Carico passaggio treno	-2.975	139.26	29.73
Carico passaggio treno	-3.175	144.03	23.84
Carico passaggio treno	-3.375	147.56	17.68
Carico passaggio treno	-3.575	149.81	11.26
Carico passaggio treno	-3.775	150.73	4.58
Carico passaggio treno	-3.975	150.26	-2.33
Carico passaggio treno	-4.175	148.37	-9.5
Carico passaggio treno	-4.375	145.04	-16.61
Carico passaggio treno	-4.575	140.4	-23.22
Carico passaggio treno	-4.775	134.54	-29.32
Carico passaggio treno	-4.975	127.55	-34.91
Carico passaggio treno	-5.175	119.8	-38.78
Carico passaggio treno	-5.375	111.39	-42.03
Carico passaggio treno	-5.575	102.46	-44.64
Carico passaggio treno	-5.775	93.14	-46.6
Carico passaggio treno	-5.975	83.56	-47.94
Carico passaggio treno	-6.175	73.83	-48.63
Carico passaggio treno	-6.375	64.09	-48.67
Carico passaggio treno	-6.575	54.48	-48.08
Carico passaggio treno	-6.775	45.11	-46.84
Carico passaggio treno	-6.975	36.12	-44.96
Carico passaggio treno	-7.175	27.47	-43.22
Carico passaggio treno	-7.375	19.3	-40.88
Carico passaggio treno	-7.575	11.71	-37.92
Carico passaggio treno	-7.775	4.85	-34.31
Carico passaggio treno	-7.975	-1.16	-30.05
Carico passaggio treno	-8.175	-6.19	-25.15
Carico passaggio treno	-8.375	-10.11	-19.6
Carico passaggio treno	-8.575	-12.79	-13.4
Carico passaggio treno	-8.775	-14.1	-6.55
Carico passaggio treno	-8.975	-13.91	0.95
Carico passaggio treno	-9.175	-12.09	9.11
Carico passaggio treno	-9.375	-8.98	15.54
Carico passaggio treno	-9.575	-5.3	18.39
Carico passaggio treno	-9.775	-1.8	17.49
Carico passaggio treno	-9.975	-0.02	8.91
Carico passaggio treno	-10	0	0.92



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	85 di 104

Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	-1.3831547E-18
Scavo 2m	14.13798
Scavo 4.1m	50.4102
Carico passaggio treno	70.93128



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	86 di 104

Allegati

Design Assumption : Nominal - File di Paratie - File di input (.d)

```

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:23
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements

```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLV0800001	A	87 di 104

BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 40 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
 ENDSTEP

 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Scavo4.lm_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Caricopassaggiotreno_9526



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	88 di 104

SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -4.1
WATER -4.1 0 -10 0 0
ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	89 di 104

Design Assumption : SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:24
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0
```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLV10800001	A	90 di 104

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 40 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
 ENDSTEP

 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Scavo4.1m_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Caricopassaggiotreno_9526
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	91 di 104

WATER -4.1 0 -10 0 0
ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	92 di 104

Design Assumption : A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - File di Paratie - File di input (.d)

```

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:24
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0

```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLV10800001	A	93 di 104

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 44.44 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
 ENDSTEP

 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Scavo4.1m_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Caricopassaggiotreno_9526
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	94 di 104

WATER -4.1 0 -10 0 0
ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	95 di 104

Design Assumption : A2+M2+R1 - File di Paratie - File di input (.d)

```

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: A2+M2+R1
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:25
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	96 di 104

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 52 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionageostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=32.01 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=32.01 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.307 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=4.847 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.307 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=4.847 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=22.18 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=22.18 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.452 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=2.77 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.452 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.77 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=24.79 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=24.79 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.409 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=3.185 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.409 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=3.185 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=23.91 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=23.91 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.423 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=3.038 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.423 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=3.038 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
 ENDSTEP
 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP
 STEP Scavo4.1m_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP
 STEP Caricopassaggiotreno_9526
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	97 di 104



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	98 di 104

Design Assumption : SISMICA STR - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: SISMICA STR

```
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:26
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports
```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	99 di 104

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 40 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=38 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.238 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=7.232 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
 ENDSTEP

 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Scavo4.1m_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Caricopassaggiotreno_9526
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	100 di 104



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	101 di 104

Design Assumption : SISMICA GEO - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: SISMICA GEO

```
* Time:venerdi 23 novembre 2018 11:34:27
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.384 0.5 1
WEIGHT 19 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 38 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 -1.8 LeftWall_32
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 27 0 0 0
YOUNG 1.2E+04 1.92E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (Sg_159_9552_L_0)
*
LDATA Sg_159_9552_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 1.8E+04 1.36E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S2_13236_14660_L_0)
*
LDATA S2_13236_14660_L_0 -6.8 LeftWall_32
ATREST 0.515 0.5 1
WEIGHT 10 6 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 29 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM Paratiasx_33 LeftWall_32 -10 0 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports
```



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NMOZ	10	D 26	CLVI0800001	A	102 di 104

CELA mollaeq_10603 LeftWall_32 -0.375 3.845E+04 0 1 1

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 4 0.5 8 0 14.4 45
 STRIP LeftWall_32 4 4 1.5 6 0 40 45

* 7: Defining Steps

STEP condizionageostatica_13470
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-FRICT=32.01 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-FRICT=32.01 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KA=0.307 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-KP=4.847 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KA=0.307 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-KP=4.847 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=22.18 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=22.18 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.452 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=2.77 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.452 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.77 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-FRICT=24.79 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-FRICT=24.79 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KA=0.409 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-KP=3.185 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KA=0.409 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-KP=3.185 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-FRICT=23.91 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-FRICT=23.91 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KA=0.423 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-KP=3.038 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KA=0.423 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-KP=3.038 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE RilevatoFerroviario_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE Sg_159_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
 CHANGE S2_13236_14660_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 0
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ADD Paratiasx_33 mollaeq_10603
 ENDSTEP

 STEP Scavo2m_7416
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -2
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Scavo4.1m_8123
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP

 STEP Caricopassaggiotreno_9526
 SETWALL LeftWall_32
 GEOM 0 -4.1
 WATER -4.1 0 -10 0 0
 ENDSTEP



PROGETTO DEFINITIVO
POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA
FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLVI0800001	A	103 di 104