

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J47I09000030009

## U.O. INFRASTRUTTURE NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

#### POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO-GENOVA QUADRUPPLICAMENTO MILANO-ROGOREDO-PAVIA FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA

OPERE PRINCIPALI - SOTTOVIA E SOTTOPASSI

VI09 - Scavalco via Per Birolo km 15+377,15

Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

-

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

N M 0 Z    2 0    D    2 6    C L    V I 0 9 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	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: NM0Z20D26CLVI0900001A

n. Elab.:

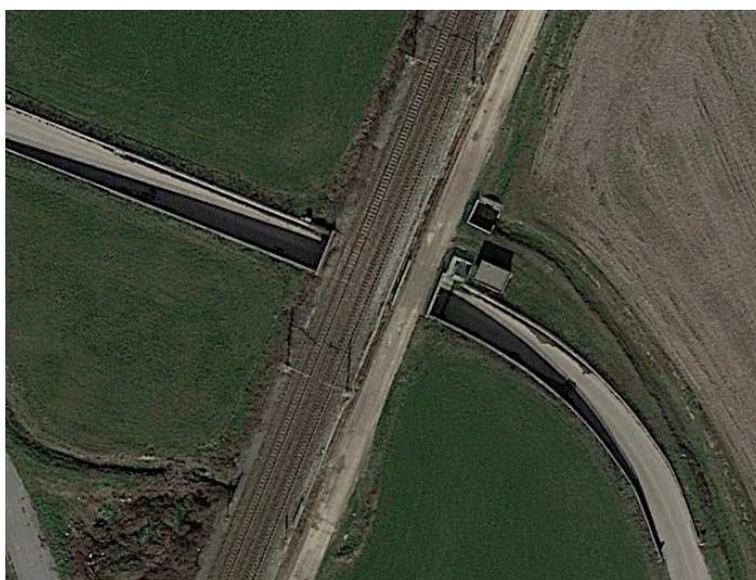
## INDICE

1.	PREMESSA .....	1
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	1
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	3
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	3
2.3	SOFTWARE .....	3
3.	MATERIALI.....	4
4.	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	5
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	7
5.1	TERRENO IN SITO.....	7
5.2	RILEVATO FERROVIARIO .....	8
6.	AZIONE SISMICA DI PROGETTO.....	9
7.	MODELLO DI CALCOLO .....	10
7.1	GEOMETRIA.....	10
7.2	FASI REALIZZATIVE .....	11
8.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	13
8.1	VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO) .....	13
8.1.1	<i>Verifica della massima spinta passiva mobilitata .....</i>	<i>13</i>
8.2	VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE.....	14
8.2.1	<i>Verifica della resistenza strutturale della paratia.....</i>	<i>14</i>
9.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	18
9.1	VERIFICA DEI CEDIMENTI SUPERFICIALI .....	18
10.	ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO .....	21

## 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 provvisionali per la realizzazione (in fase 2) delle spalle del viadotto Scavalco via Per Birolo (VI09), posto alla progressiva PK 15+385.32 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 = 11.0 m
- Altezza paratia = 10.0 m
- Profondità scavo a valle = 3.0 m

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

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



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	2 di 87

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

**PROGETTO DEFINITIVO****POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA****QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA****FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D 26	CLVI0900001	A	3 di 87

**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. 3/10 (Rif: MN0Z-20-D-26-F6-OC0001-003)

**2.3 SOFTWARE**

- 7] CeAS S.r.l. – Paratie Plus 2018

### 3. MATERIALI

#### Calcestruzzo micropali e relativi cordoli C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$$

*resistenza caratteristica cilindrica*

$$E_c = 31475.8 \text{ MPa}$$

*modulo elastico*

#### Acciaio da c.a.: B 450 C

$$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$$

*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*

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b></p> <p><b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b></p> <p><b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b></p>												
<p>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE-ENTE</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMOZ</td> <td>20</td> <td>D 26</td> <td>CLVI0900001</td> <td>A</td> <td>5 di 87</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	5 di 87
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	5 di 87								

#### 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

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

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.

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.3	1.0
Permanenti non strutturali (1)	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	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	$\gamma_{\phi'}$	1.0	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.0	1.25
Resistenza non drenata	$\gamma_{Cu}$	1.0	1.4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$	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	$\gamma_R$	1.0	1.0	1.4
Scorrimento	$\gamma_R$	1.0	1.0	1.1
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R$	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 “10” che presenta le seguenti caratteristiche:

**Tabella 5-1: Riepilogo parametri del terreno per la Zona omogenea “10”**

ZONA	SONDAGGIO DI RIFERIMENTO	PROFONDITA'	UNITA' TERRENO	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_d$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]		$\phi'$ [°]	$\phi'$ [°]	$E'_{op}$ [MPa]	
						max	min			laboratorio	scelto
10	S1	da 0 a 4.7m	Sg	18	14	29	24		24	12	5
		da 4.7m a 24m	S	18	14	30	25	28	28	63	8
		da 24m a 30m	Sg	20	16	30	30		30	56	23

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

- Sg (da 0 a 4.7 m)

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

$$\phi' = 24^\circ$$

$$\gamma_s = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_d = 14 \text{ kN/m}^3$$

$$E_{CV} = 8500 \text{ kPa}$$

- S (da 4.7 a 24 m)

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

$$\phi' = 28^\circ$$

$$\gamma_s = 18 \text{ kN/m}^3$$

$$\gamma_d = 14 \text{ kN/m}^3$$

La posizione della falda, posta alla profondità di 5.1 m dal p.c., ovvero dalla base del rilevato, è stata desunta dall’elaborato “*Profilo geotecnico – Tav. 3/10*” (Rif: MN0Z-20-D-26-F6-OC0001-003).

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-paratia 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:

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

- 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:

$\phi$ : angolo di attrito del terreno

$\beta$ : inclinazione del paramento

$\delta$ : 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:

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

$$\phi' = 38^\circ$$

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

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

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



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	9 di 87

## **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).

## 7. MODELLO DI CALCOLO

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

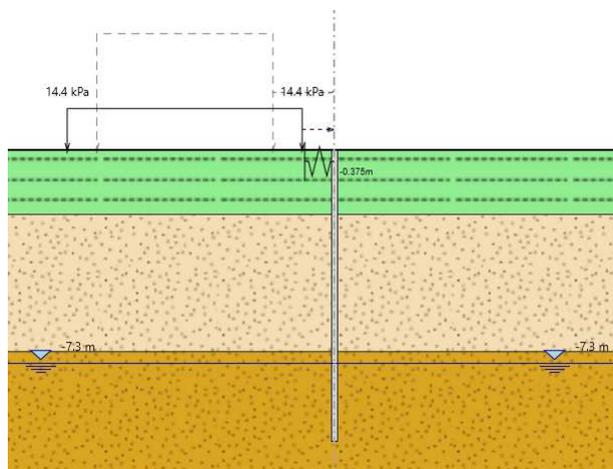
È stato predisposto un modello di calcolo bidimensionale. La definizione del problema in esame prevede la definizione di più fasi, ognuna delle quali è contraddistinta da una differente configurazione della geometria, dei carichi, dei vincoli ecc.

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



**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.

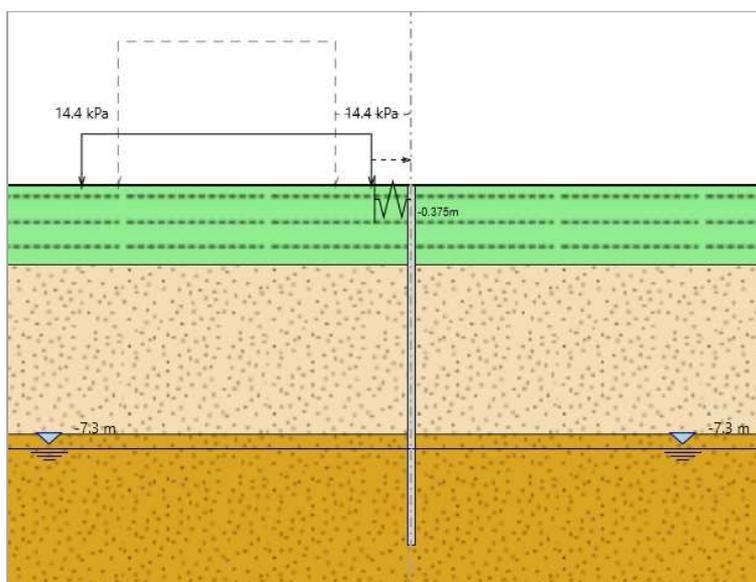
La molla modellata ha quindi le seguenti caratteristiche:

- Rigidezza della molla (cordolo) =  $38450.2 \text{ kN/m}$
- Altezza di applicazione: =  $0.375 \text{ m}$  (metà cordolo)

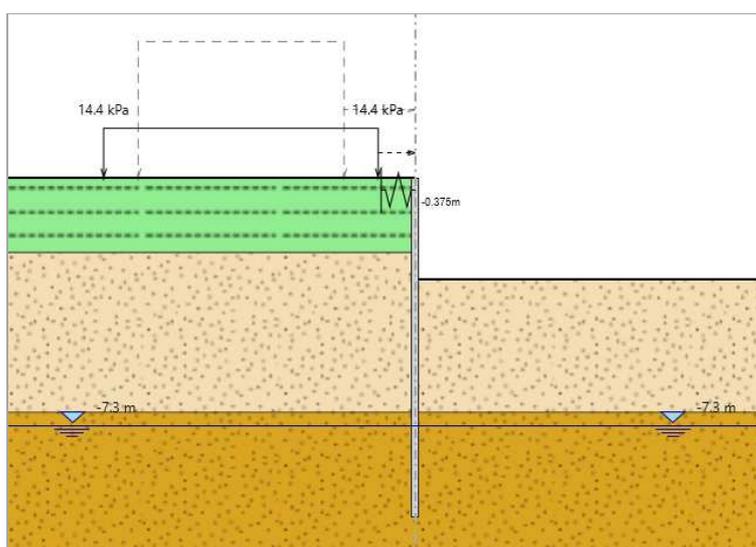
## 7.2 FASI REALIZZATIVE

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

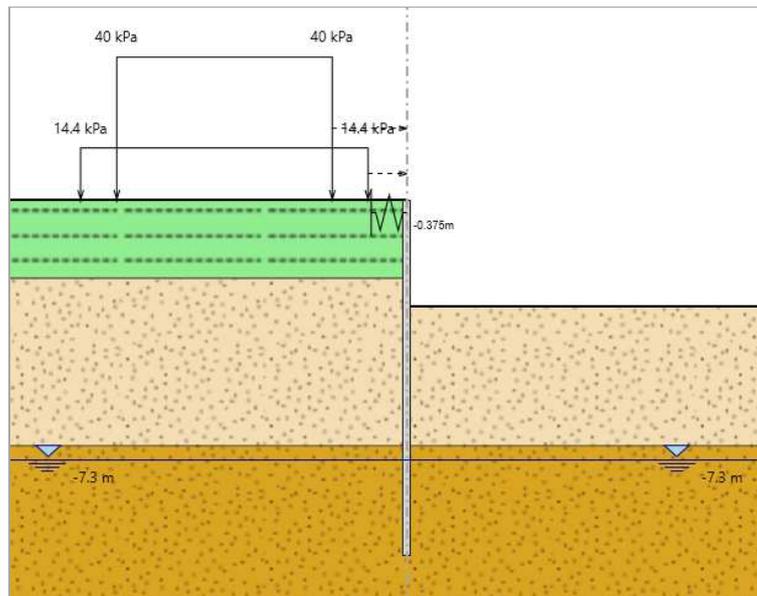
- Condizione geostatica



- Realizzazione dello scavo



- Applicazione del carico da traffico



	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b></p> <p><b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b></p> <p><b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b></p>												
<p>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE-ENTE</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMOZ</td> <td>20</td> <td>D 26</td> <td>CLVI0900001</td> <td>A</td> <td>13 di 87</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	13 di 87
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	13 di 87								

## 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 20	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0900001	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.

$R_{[P,MOB]d} = 471.3 \text{ kN/m}$  (spinta passiva di progetto mobilitata)

$R_{[P,DISP]d} = 881.7 \text{ kN/m}$  (spinta passiva ultima di progetto mobilitabile)

Il rapporto fra le due grandezze fornisce un valore di  $1.87 > 1$

## 8.2 VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE

Le verifiche di Tipo STR possono essere svolte considerando la combinazione A1+M1+R1, pertanto adottando fattori unitari per i materiali e per le resistenze.

### 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:

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

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

dove:

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

R = raggio esterno del tubo

r = raggio interno del tubo = D/2-t

f<sub>y</sub> = tensione di snervamento = 275 MPa

γ<sub>M0</sub> = coefficiente di sicurezza sul materiale = 1.05

A<sub>tubo</sub> = sezione del tubo = 49.7 cm<sup>2</sup>

A<sub>v</sub> = 2 · A<sub>tubo</sub> / π

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 di ogni micropalo 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.

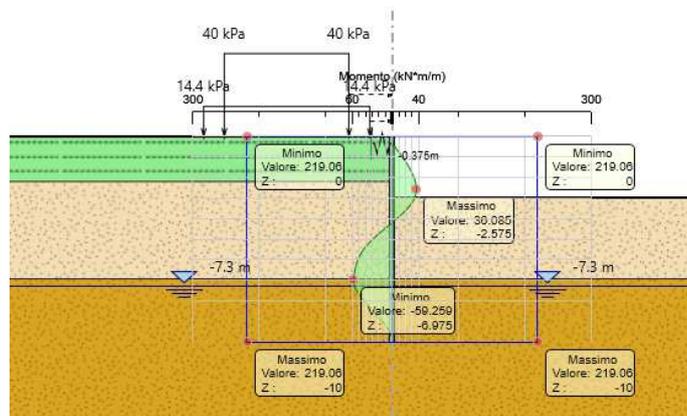


Figura 8-1: Diagrammi momento flettente - Fase: applicazione dei carichi da traffico – A2+M2+R1

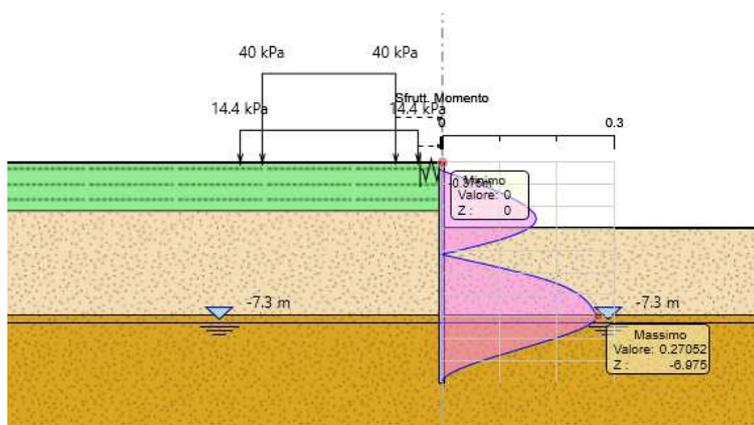
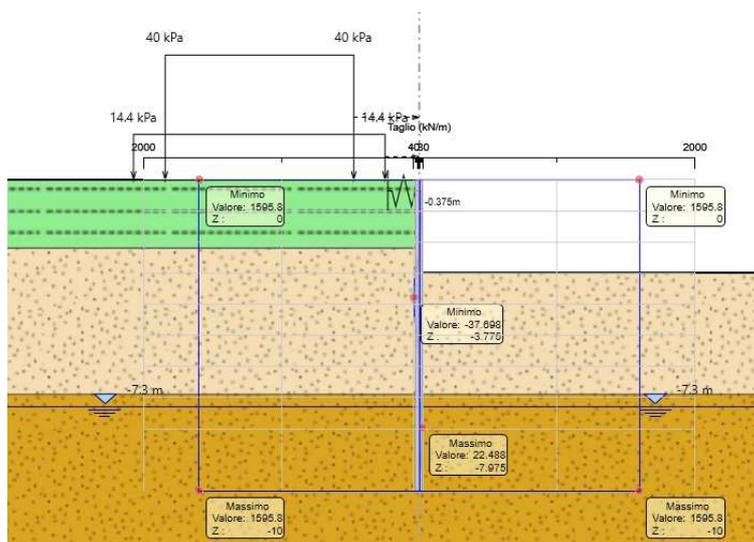
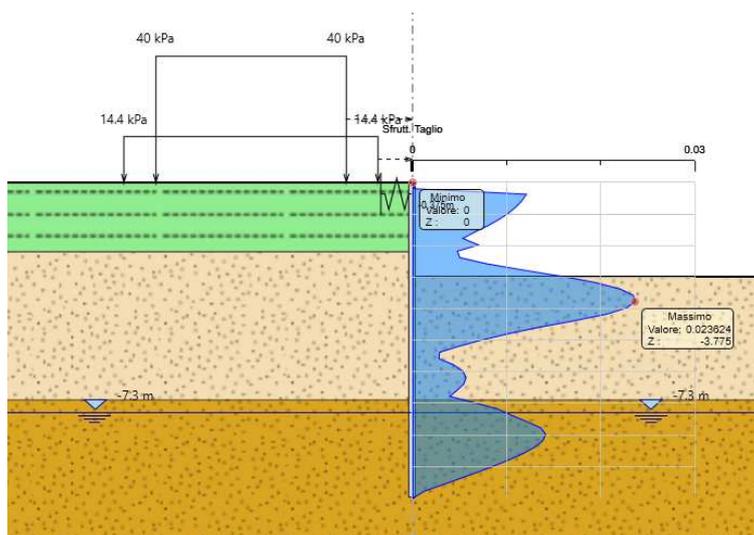


Figura 8-2: Tasso di sfruttamento momento flettente - Fase: involucro – A2+M2+R1



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 20	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0900001	REV. A

**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**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 20	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0900001	REV. A

## 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.

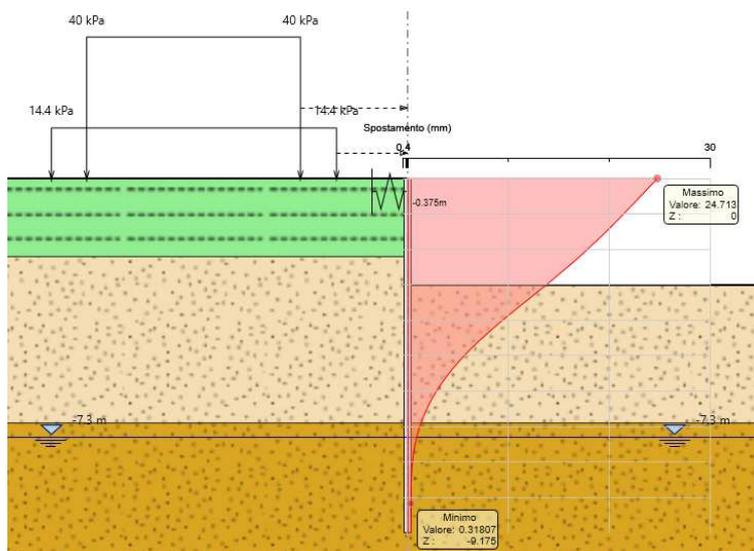


Figura 9-1: Spostamenti massimi agli SLE

Il massimo spostamento atteso per la paratia è di 29.06 mm, la quota parte dovuta all'applicazione del carico da traffico risulta essere 5.13 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  $\Delta H$ , lo scarto di livello trasversale SCARTXL e lo sghembo  $\gamma$ , 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:

$$\begin{array}{lll} \Delta H \leq 10 \text{ mm} & \text{SCARTXL} \leq 4 \text{ mm} & \text{per } V > 160 \text{ km/h} \\ \gamma_{3m} < 4,5\% & \gamma_{9m} < 3,5\% & \text{per } V \leq 200 \text{ km/h} \end{array}$$

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

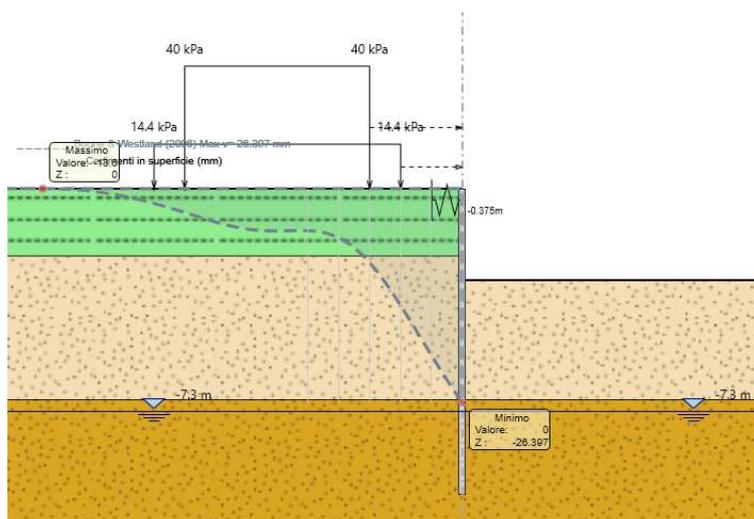
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NMOZ	LOTTO 20	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLVI0900001	REV. A

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  $\Delta H$ . In tali condizioni il vincolo da rispettare è quello di 4 mm sul valore di SCARTXL, le limitazioni su  $\Delta H$ ,  $\gamma_{3m}$  e  $\gamma_{9m}$  risultando soddisfatte di conseguenza.

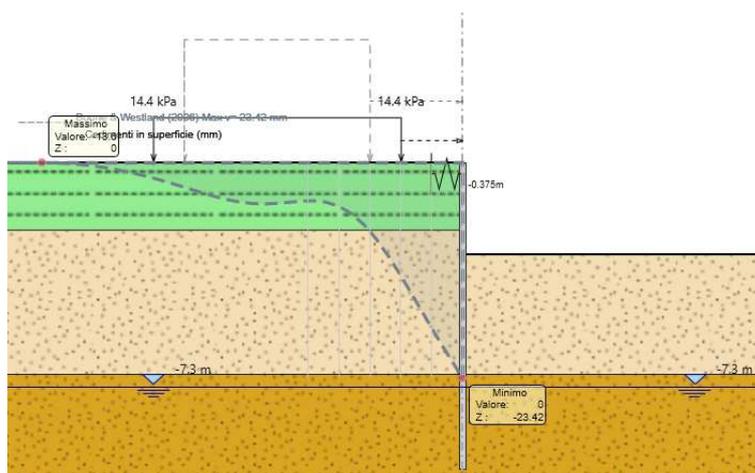
In base alla definizione di XL, pertanto, occorre verificare che non superi i 4 mm la differenza di abbassamento del terreno a tergo della paratia fra due punti distanti fra loro 1.5 m ed ubicati in corrispondenza delle due rotaie del binario più vicino all'opera di sostegno.

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).

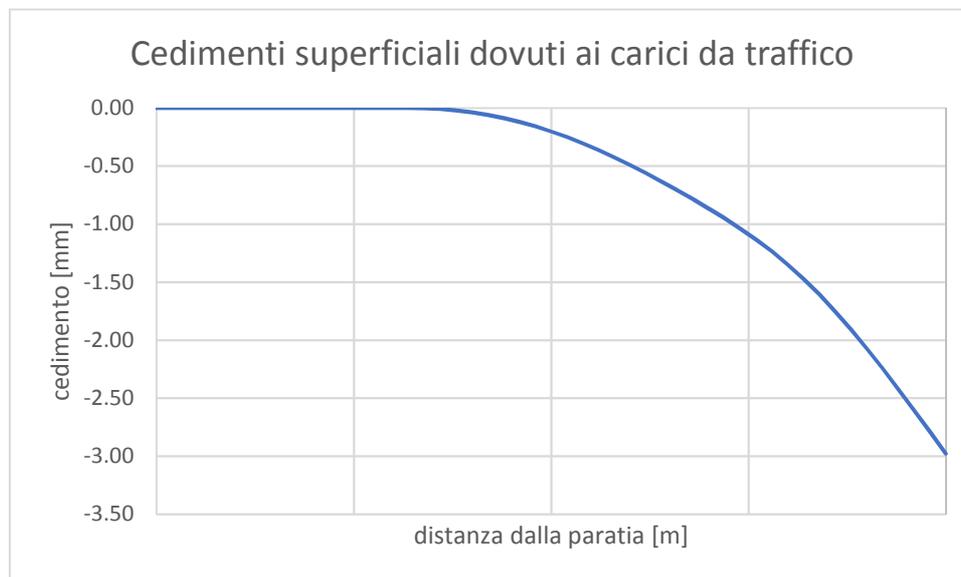
Dai risultati forniti dal software sono stati estrapolati i valori dei cedimenti superficiali nella fase di calcolo corrispondente all'applicazione del carico da traffico e quelli alla fase antecedente. Dalla differenza dei suddetti valori sono stati ottenuti i cedimenti relativi al solo carico da traffico, 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:

$$SCARTXL_{MAX} = 0.68 \text{ mm} \leq 4 \text{ mm}$$

La verifica risulta quindi soddisfatta.

	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b></p> <p><b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b></p> <p><b>FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA</b></p>												
<p>RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE-ENTE</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NMOZ</td> <td>20</td> <td>D 26</td> <td>CLVI0900001</td> <td>A</td> <td>21 di 87</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	21 di 87
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	21 di 87								

## 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\VI09\OOPP\AP\Calcolo\ParatiePlus\VI09\_Paratie\_L.pplus

Data: 27/11/2018 11:50:08

Design Section: Base Design Section



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	22 di 87

## Sommario Contenuto Sommario



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	23 di 87

## ***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 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	24 di 87

## Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -2.2 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -6.9 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	$\gamma$ dry	$\gamma$ sat	$\phi'$	$\phi$	$c_v$	$\phi_p$	$c'$	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Av	exp Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur
		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	°	°	°	kPa	kPa		kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>
1	Rilevato Ferroviario	19	20	38				0		Constant	40000	64000									
2	Sg	14	18	24				0		Constant	8500	13600									
3	S	14	18	28				0		Constant	35500	56800									



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	25 di 87

## **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 m<sup>4</sup>/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

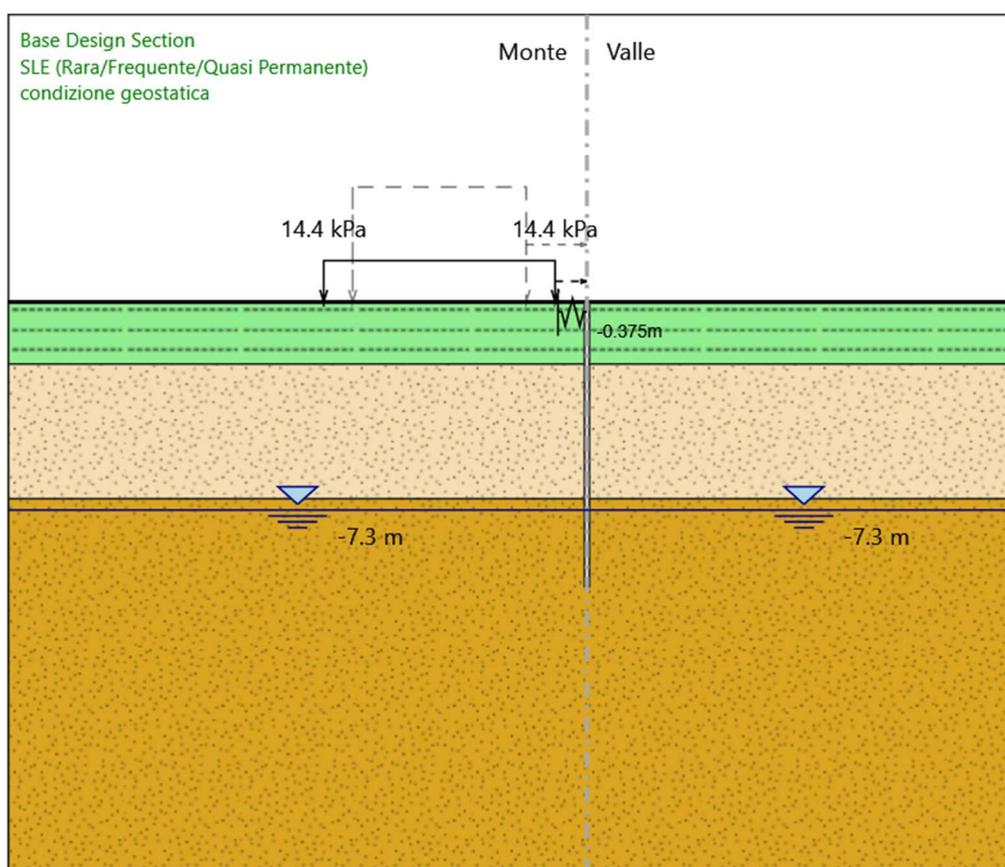
Spaziatura : 0.3 m

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

Z : -0.375 m



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

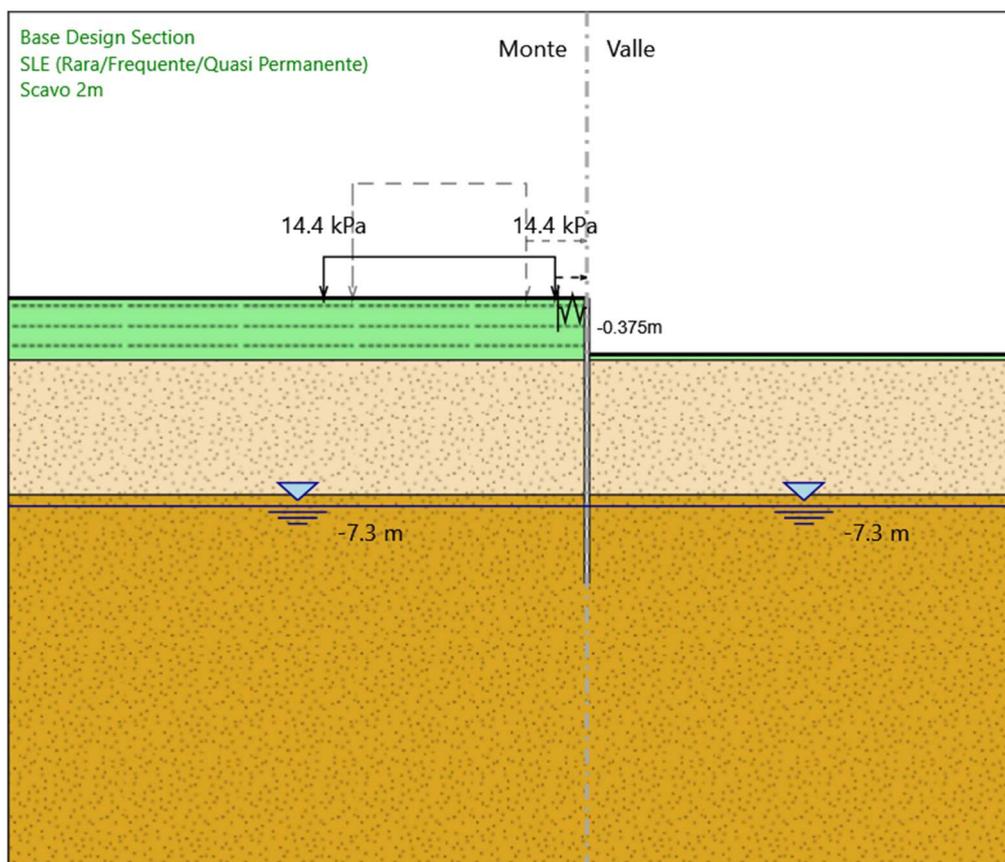
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	27 di 87

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

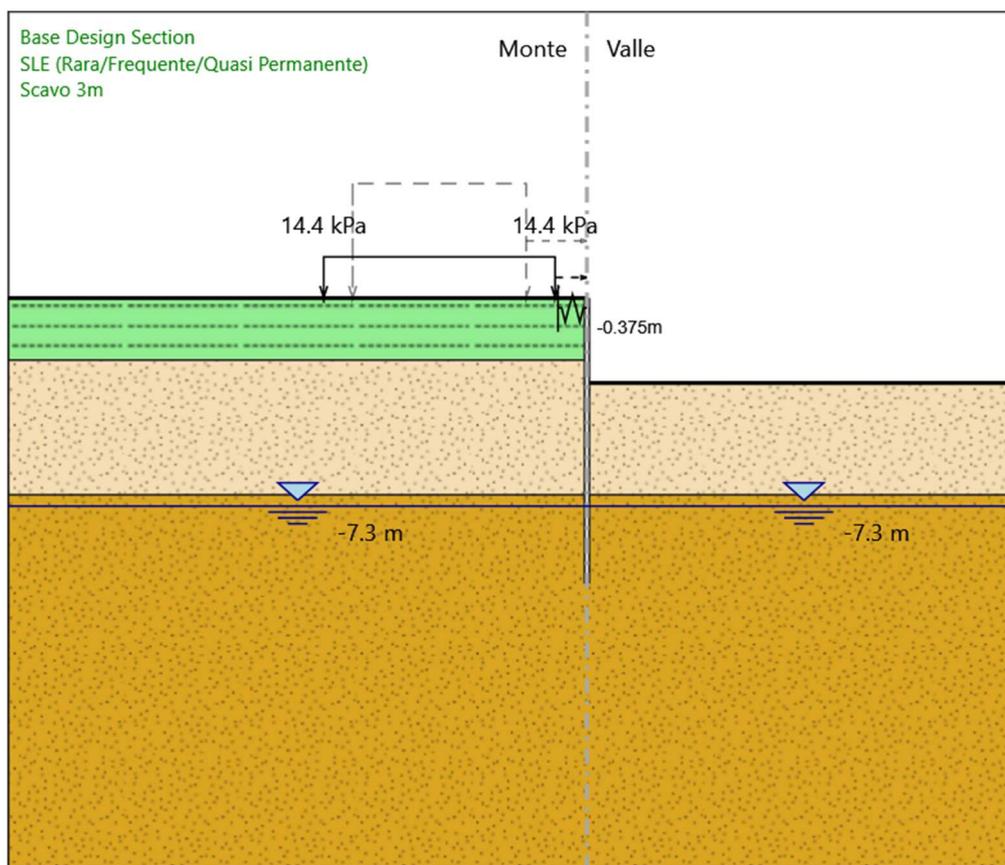
Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : -0.375 m

Angolo : 0 °

## Scavo 3m



## Scavo 3m

### Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10 m

Sezione : Micropali

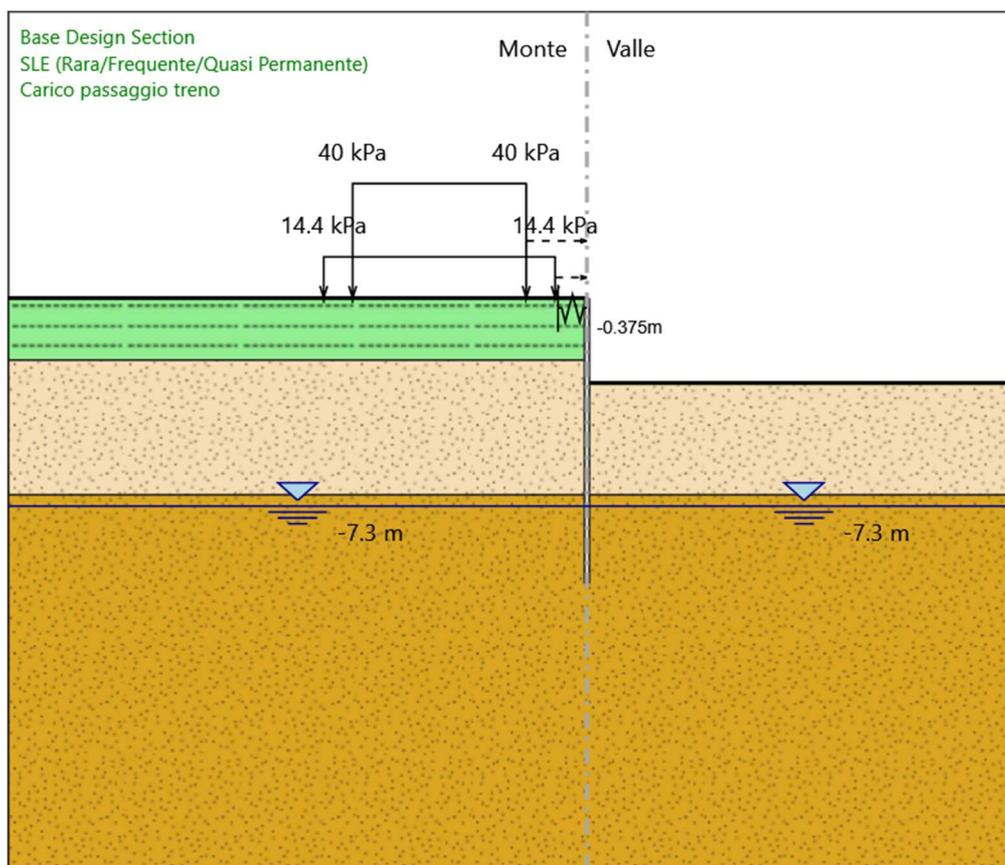
Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : -0.375 m

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

Angolo : 0 °

## Grafici dei Risultati

### Design Assumption : Nominal

#### Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: condizione geostatica

Design Assumption: Nominal	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 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	32 di 87

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

### Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 2m

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 2m	0	4.57
Scavo 2m	-0.2	4.38
Scavo 2m	-0.38	4.21
Scavo 2m	-0.57	4.01
Scavo 2m	-0.78	3.81
Scavo 2m	-0.98	3.62
Scavo 2m	-1.18	3.42
Scavo 2m	-1.38	3.22
Scavo 2m	-1.58	3.02
Scavo 2m	-1.78	2.82
Scavo 2m	-1.98	2.62
Scavo 2m	-2.17	2.43
Scavo 2m	-2.38	2.25
Scavo 2m	-2.58	2.07
Scavo 2m	-2.78	1.9
Scavo 2m	-2.98	1.74
Scavo 2m	-3.18	1.6
Scavo 2m	-3.38	1.46
Scavo 2m	-3.58	1.34
Scavo 2m	-3.78	1.23
Scavo 2m	-3.98	1.14
Scavo 2m	-4.18	1.05
Scavo 2m	-4.38	0.98
Scavo 2m	-4.58	0.91
Scavo 2m	-4.78	0.85
Scavo 2m	-4.97	0.79
Scavo 2m	-5.18	0.74
Scavo 2m	-5.38	0.69
Scavo 2m	-5.57	0.64
Scavo 2m	-5.77	0.6
Scavo 2m	-5.97	0.55
Scavo 2m	-6.17	0.51
Scavo 2m	-6.37	0.47
Scavo 2m	-6.57	0.42
Scavo 2m	-6.77	0.38
Scavo 2m	-6.97	0.34
Scavo 2m	-7.17	0.31
Scavo 2m	-7.37	0.28
Scavo 2m	-7.57	0.25
Scavo 2m	-7.77	0.23
Scavo 2m	-7.97	0.21
Scavo 2m	-8.17	0.19
Scavo 2m	-8.37	0.18
Scavo 2m	-8.57	0.17
Scavo 2m	-8.77	0.17
Scavo 2m	-8.97	0.16
Scavo 2m	-9.17	0.16
Scavo 2m	-9.37	0.16
Scavo 2m	-9.57	0.15
Scavo 2m	-9.77	0.15
Scavo 2m	-9.97	0.15
Scavo 2m	-10	0.15

### Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo 3m

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 3m	0	23.93
Scavo 3m	-0.2	23.25
Scavo 3m	-0.38	22.66
Scavo 3m	-0.57	21.98
Scavo 3m	-0.78	21.3
Scavo 3m	-0.98	20.61
Scavo 3m	-1.18	19.92
Scavo 3m	-1.38	19.21
Scavo 3m	-1.58	18.48
Scavo 3m	-1.78	17.74
Scavo 3m	-1.98	16.98
Scavo 3m	-2.17	16.2
Scavo 3m	-2.38	15.41
Scavo 3m	-2.58	14.59
Scavo 3m	-2.78	13.75
Scavo 3m	-2.98	12.9
Scavo 3m	-3.18	12.04
Scavo 3m	-3.38	11.17
Scavo 3m	-3.58	10.3
Scavo 3m	-3.78	9.45
Scavo 3m	-3.98	8.61
Scavo 3m	-4.18	7.79
Scavo 3m	-4.38	7
Scavo 3m	-4.58	6.26
Scavo 3m	-4.78	5.55
Scavo 3m	-4.97	4.88
Scavo 3m	-5.18	4.27
Scavo 3m	-5.38	3.7
Scavo 3m	-5.57	3.18
Scavo 3m	-5.77	2.7
Scavo 3m	-5.97	2.28
Scavo 3m	-6.17	1.9
Scavo 3m	-6.37	1.56
Scavo 3m	-6.57	1.27
Scavo 3m	-6.77	1.01
Scavo 3m	-6.97	0.8
Scavo 3m	-7.17	0.62
Scavo 3m	-7.37	0.47
Scavo 3m	-7.57	0.36
Scavo 3m	-7.77	0.28
Scavo 3m	-7.97	0.21
Scavo 3m	-8.17	0.17
Scavo 3m	-8.37	0.15
Scavo 3m	-8.57	0.13
Scavo 3m	-8.77	0.13
Scavo 3m	-8.97	0.13
Scavo 3m	-9.17	0.14
Scavo 3m	-9.37	0.15
Scavo 3m	-9.57	0.16
Scavo 3m	-9.77	0.17
Scavo 3m	-9.97	0.19
Scavo 3m	-10	0.19

**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	29.06
Carico passaggio treno	-0.2	28.32
Carico passaggio treno	-0.38	27.67
Carico passaggio treno	-0.57	26.93
Carico passaggio treno	-0.78	26.19
Carico passaggio treno	-0.98	25.44
Carico passaggio treno	-1.18	24.67
Carico passaggio treno	-1.38	23.89
Carico passaggio treno	-1.58	23.1
Carico passaggio treno	-1.78	22.28
Carico passaggio treno	-1.98	21.43
Carico passaggio treno	-2.17	20.56
Carico passaggio treno	-2.38	19.67
Carico passaggio treno	-2.58	18.75
Carico passaggio treno	-2.78	17.8
Carico passaggio treno	-2.98	16.83
Carico passaggio treno	-3.18	15.84
Carico passaggio treno	-3.38	14.84
Carico passaggio treno	-3.58	13.83
Carico passaggio treno	-3.78	12.82
Carico passaggio treno	-3.98	11.82
Carico passaggio treno	-4.18	10.84
Carico passaggio treno	-4.38	9.88
Carico passaggio treno	-4.58	8.96
Carico passaggio treno	-4.78	8.08
Carico passaggio treno	-4.97	7.24
Carico passaggio treno	-5.18	6.44
Carico passaggio treno	-5.38	5.7
Carico passaggio treno	-5.57	5.01
Carico passaggio treno	-5.77	4.37
Carico passaggio treno	-5.97	3.78
Carico passaggio treno	-6.17	3.25
Carico passaggio treno	-6.37	2.76
Carico passaggio treno	-6.57	2.33
Carico passaggio treno	-6.77	1.94
Carico passaggio treno	-6.97	1.61
Carico passaggio treno	-7.17	1.32
Carico passaggio treno	-7.37	1.07
Carico passaggio treno	-7.57	0.87
Carico passaggio treno	-7.77	0.71
Carico passaggio treno	-7.97	0.58
Carico passaggio treno	-8.17	0.48
Carico passaggio treno	-8.37	0.41
Carico passaggio treno	-8.57	0.36
Carico passaggio treno	-8.77	0.32
Carico passaggio treno	-8.97	0.3
Carico passaggio treno	-9.17	0.28
Carico passaggio treno	-9.37	0.28
Carico passaggio treno	-9.57	0.27
Carico passaggio treno	-9.77	0.26
Carico passaggio treno	-9.97	0.26
Carico passaggio treno	-10	0.26

## 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
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	-0.17
Scavo 2m	-0.575	0.31	1.7
Scavo 2m	-0.775	0.54	1.16
Scavo 2m	-0.975	0.63	0.43
Scavo 2m	-1.175	0.53	-0.5
Scavo 2m	-1.375	0.2	-1.63
Scavo 2m	-1.575	-0.39	-2.96
Scavo 2m	-1.775	-1.29	-4.5
Scavo 2m	-1.975	-2.54	-6.26
Scavo 2m	-2.175	-4.18	-8.21
Scavo 2m	-2.375	-5.3	-5.57
Scavo 2m	-2.575	-6.47	-5.87
Scavo 2m	-2.775	-7.42	-4.73
Scavo 2m	-2.975	-8.04	-3.1
Scavo 2m	-3.175	-8.35	-1.55
Scavo 2m	-3.375	-8.37	-0.08
Scavo 2m	-3.575	-8.11	1.3
Scavo 2m	-3.775	-7.63	2.4
Scavo 2m	-3.975	-6.98	3.22
Scavo 2m	-4.175	-6.22	3.79
Scavo 2m	-4.375	-5.39	4.15
Scavo 2m	-4.575	-4.53	4.3
Scavo 2m	-4.775	-3.68	4.28
Scavo 2m	-4.975	-2.86	4.1
Scavo 2m	-5.175	-2.1	3.78
Scavo 2m	-5.375	-1.44	3.32
Scavo 2m	-5.575	-0.89	2.74
Scavo 2m	-5.775	-0.48	2.04
Scavo 2m	-5.975	-0.24	1.22
Scavo 2m	-6.175	-0.18	0.28
Scavo 2m	-6.375	-0.33	-0.77
Scavo 2m	-6.575	-0.72	-1.93
Scavo 2m	-6.775	-1.36	-3.21
Scavo 2m	-6.975	-2.28	-4.61
Scavo 2m	-7.175	-2.81	-2.64
Scavo 2m	-7.375	-3.03	-1.11
Scavo 2m	-7.575	-3.03	0.04
Scavo 2m	-7.775	-2.85	0.85
Scavo 2m	-7.975	-2.58	1.4
Scavo 2m	-8.175	-2.23	1.71
Scavo 2m	-8.375	-1.86	1.85
Scavo 2m	-8.575	-1.49	1.86
Scavo 2m	-8.775	-1.14	1.77
Scavo 2m	-8.975	-0.82	1.6
Scavo 2m	-9.175	-0.54	1.38
Scavo 2m	-9.375	-0.32	1.12
Scavo 2m	-9.575	-0.15	0.84
Scavo 2m	-9.775	-0.04	0.53
Scavo 2m	-9.975	0	0.21
Scavo 2m	-10	0	0.02

### Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo 3m

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.03	-0.17
Scavo 3m	-0.575	2.23	11.31
Scavo 3m	-0.775	4.39	10.78
Scavo 3m	-0.975	6.4	10.05
Scavo 3m	-1.175	8.22	9.11
Scavo 3m	-1.375	9.82	7.98
Scavo 3m	-1.575	11.15	6.65
Scavo 3m	-1.775	12.17	5.11
Scavo 3m	-1.975	12.84	3.36
Scavo 3m	-2.175	13.12	1.4
Scavo 3m	-2.375	12.97	-0.77
Scavo 3m	-2.575	11.99	-4.88
Scavo 3m	-2.775	10.14	-9.27
Scavo 3m	-2.975	7.36	-13.91
Scavo 3m	-3.175	3.59	-18.82
Scavo 3m	-3.375	-0.9	-22.48
Scavo 3m	-3.575	-5.84	-24.7
Scavo 3m	-3.775	-10.93	-25.45
Scavo 3m	-3.975	-15.88	-24.75
Scavo 3m	-4.175	-20.4	-22.59
Scavo 3m	-4.375	-24.19	-18.98
Scavo 3m	-4.575	-27.17	-14.87
Scavo 3m	-4.775	-29.39	-11.09
Scavo 3m	-4.975	-30.91	-7.62
Scavo 3m	-5.175	-31.8	-4.44
Scavo 3m	-5.375	-32.1	-1.51
Scavo 3m	-5.575	-31.89	1.05
Scavo 3m	-5.775	-31.24	3.25
Scavo 3m	-5.975	-30.22	5.1
Scavo 3m	-6.175	-28.97	6.25
Scavo 3m	-6.375	-27.64	6.66
Scavo 3m	-6.575	-26.36	6.4
Scavo 3m	-6.775	-25.25	5.55
Scavo 3m	-6.975	-24.41	4.19
Scavo 3m	-7.175	-22.87	7.71
Scavo 3m	-7.375	-20.73	10.67
Scavo 3m	-7.575	-18.25	12.4
Scavo 3m	-7.775	-15.63	13.12
Scavo 3m	-7.975	-13.02	13.05
Scavo 3m	-8.175	-10.54	12.41
Scavo 3m	-8.375	-8.26	11.37
Scavo 3m	-8.575	-6.25	10.08
Scavo 3m	-8.775	-4.52	8.66
Scavo 3m	-8.975	-3.08	7.18
Scavo 3m	-9.175	-1.94	5.72
Scavo 3m	-9.375	-1.08	4.31
Scavo 3m	-9.575	-0.48	2.98
Scavo 3m	-9.775	-0.13	1.75
Scavo 3m	-9.975	0	0.63
Scavo 3m	-10	0	0.06

### 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	-0.03	-0.17
Carico passaggio treno	-0.575	2.75	13.92
Carico passaggio treno	-0.775	5.43	13.38
Carico passaggio treno	-0.975	7.96	12.63
Carico passaggio treno	-1.175	10.29	11.67
Carico passaggio treno	-1.375	12.39	10.49
Carico passaggio treno	-1.575	14.2	9.08
Carico passaggio treno	-1.775	15.69	7.45
Carico passaggio treno	-1.975	16.81	5.57
Carico passaggio treno	-2.175	17.5	3.46
Carico passaggio treno	-2.375	17.72	1.12
Carico passaggio treno	-2.575	17.05	-3.35
Carico passaggio treno	-2.775	15.42	-8.15
Carico passaggio treno	-2.975	12.77	-13.25
Carico passaggio treno	-3.175	9.03	-18.71
Carico passaggio treno	-3.375	4.43	-23
Carico passaggio treno	-3.575	-0.75	-25.94
Carico passaggio treno	-3.775	-6.25	-27.48
Carico passaggio treno	-3.975	-11.78	-27.63
Carico passaggio treno	-4.175	-17.05	-26.39
Carico passaggio treno	-4.375	-21.8	-23.75
Carico passaggio treno	-4.575	-25.74	-19.68
Carico passaggio treno	-4.775	-28.84	-15.49
Carico passaggio treno	-4.975	-31.18	-11.73
Carico passaggio treno	-5.175	-32.86	-8.4
Carico passaggio treno	-5.375	-33.96	-5.47
Carico passaggio treno	-5.575	-34.54	-2.91
Carico passaggio treno	-5.775	-34.68	-0.68
Carico passaggio treno	-5.975	-34.43	1.22
Carico passaggio treno	-6.175	-33.87	2.79
Carico passaggio treno	-6.375	-33.09	3.9
Carico passaggio treno	-6.575	-32.29	4.01
Carico passaggio treno	-6.775	-31.65	3.23
Carico passaggio treno	-6.975	-31.31	1.66
Carico passaggio treno	-7.175	-30.18	5.66
Carico passaggio treno	-7.375	-28.37	9.07
Carico passaggio treno	-7.575	-25.97	11.98
Carico passaggio treno	-7.775	-23.1	14.39
Carico passaggio treno	-7.975	-19.91	15.91
Carico passaggio treno	-8.175	-16.65	16.3
Carico passaggio treno	-8.375	-13.48	15.85
Carico passaggio treno	-8.575	-10.52	14.8
Carico passaggio treno	-8.775	-7.86	13.34
Carico passaggio treno	-8.975	-5.54	11.59
Carico passaggio treno	-9.175	-3.6	9.67
Carico passaggio treno	-9.375	-2.07	7.65
Carico passaggio treno	-9.575	-0.96	5.57
Carico passaggio treno	-9.775	-0.27	3.46
Carico passaggio treno	-9.975	0	1.33
Carico passaggio treno	-10	0	0.13



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	40 di 87

## Risultati Elementi strutturali

**Design Assumption: Nominal Sollecitazione molla eq**

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	1.9877996E-18
Scavo 2m	2.191934
Scavo 3m	11.80644
Carico passaggio treno	14.41717

## 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)	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	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	$\gamma_{QE}$	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$
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 SISMICA STR	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	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	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_\gamma$
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 SISMICA STR	1.25	1.25	1.4	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 Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	42 di 87

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	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
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

## 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
condizione geostatica	-9.77	0
condizione geostatica	-9.97	0



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	44 di 87

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

**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

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

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Scavo 2m	0	4.57	
Scavo 2m	-0.2	4.38	
Scavo 2m	-0.38	4.21	
Scavo 2m	-0.57	4.01	
Scavo 2m	-0.78	3.81	
Scavo 2m	-0.98	3.62	
Scavo 2m	-1.18	3.42	
Scavo 2m	-1.38	3.22	
Scavo 2m	-1.58	3.02	
Scavo 2m	-1.78	2.82	
Scavo 2m	-1.98	2.62	
Scavo 2m	-2.17	2.43	
Scavo 2m	-2.38	2.25	
Scavo 2m	-2.58	2.07	
Scavo 2m	-2.78	1.9	
Scavo 2m	-2.98	1.74	
Scavo 2m	-3.18	1.6	
Scavo 2m	-3.38	1.46	
Scavo 2m	-3.58	1.34	
Scavo 2m	-3.78	1.23	
Scavo 2m	-3.98	1.14	
Scavo 2m	-4.18	1.05	
Scavo 2m	-4.38	0.98	
Scavo 2m	-4.58	0.91	
Scavo 2m	-4.78	0.85	
Scavo 2m	-4.97	0.79	
Scavo 2m	-5.18	0.74	
Scavo 2m	-5.38	0.69	
Scavo 2m	-5.57	0.64	
Scavo 2m	-5.77	0.6	
Scavo 2m	-5.97	0.55	
Scavo 2m	-6.17	0.51	
Scavo 2m	-6.37	0.47	
Scavo 2m	-6.57	0.42	
Scavo 2m	-6.77	0.38	
Scavo 2m	-6.97	0.34	
Scavo 2m	-7.17	0.31	
Scavo 2m	-7.37	0.28	
Scavo 2m	-7.57	0.25	
Scavo 2m	-7.77	0.23	
Scavo 2m	-7.97	0.21	
Scavo 2m	-8.17	0.19	
Scavo 2m	-8.37	0.18	
Scavo 2m	-8.57	0.17	
Scavo 2m	-8.77	0.17	
Scavo 2m	-8.97	0.16	
Scavo 2m	-9.17	0.16	
Scavo 2m	-9.37	0.16	
Scavo 2m	-9.57	0.15	
Scavo 2m	-9.77	0.15	
Scavo 2m	-9.97	0.15	
Scavo 2m	-10	0.15	

### 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	-0.17
Scavo 2m	-0.575	0.31	1.7
Scavo 2m	-0.775	0.54	1.16
Scavo 2m	-0.975	0.63	0.43
Scavo 2m	-1.175	0.53	-0.5
Scavo 2m	-1.375	0.2	-1.63
Scavo 2m	-1.575	-0.39	-2.96
Scavo 2m	-1.775	-1.29	-4.5
Scavo 2m	-1.975	-2.54	-6.26
Scavo 2m	-2.175	-4.18	-8.21
Scavo 2m	-2.375	-5.3	-5.57
Scavo 2m	-2.575	-6.47	-5.87
Scavo 2m	-2.775	-7.42	-4.73
Scavo 2m	-2.975	-8.04	-3.1
Scavo 2m	-3.175	-8.35	-1.55
Scavo 2m	-3.375	-8.37	-0.08
Scavo 2m	-3.575	-8.11	1.3
Scavo 2m	-3.775	-7.63	2.4
Scavo 2m	-3.975	-6.98	3.22
Scavo 2m	-4.175	-6.22	3.79
Scavo 2m	-4.375	-5.39	4.15
Scavo 2m	-4.575	-4.53	4.3
Scavo 2m	-4.775	-3.68	4.28
Scavo 2m	-4.975	-2.86	4.1
Scavo 2m	-5.175	-2.1	3.78
Scavo 2m	-5.375	-1.44	3.32
Scavo 2m	-5.575	-0.89	2.74
Scavo 2m	-5.775	-0.48	2.04
Scavo 2m	-5.975	-0.24	1.22
Scavo 2m	-6.175	-0.18	0.28
Scavo 2m	-6.375	-0.33	-0.77
Scavo 2m	-6.575	-0.72	-1.93
Scavo 2m	-6.775	-1.36	-3.21
Scavo 2m	-6.975	-2.28	-4.61
Scavo 2m	-7.175	-2.81	-2.64
Scavo 2m	-7.375	-3.03	-1.11
Scavo 2m	-7.575	-3.03	0.04
Scavo 2m	-7.775	-2.85	0.85
Scavo 2m	-7.975	-2.58	1.4
Scavo 2m	-8.175	-2.23	1.71
Scavo 2m	-8.375	-1.86	1.85
Scavo 2m	-8.575	-1.49	1.86
Scavo 2m	-8.775	-1.14	1.77
Scavo 2m	-8.975	-0.82	1.6
Scavo 2m	-9.175	-0.54	1.38
Scavo 2m	-9.375	-0.32	1.12
Scavo 2m	-9.575	-0.15	0.84
Scavo 2m	-9.775	-0.04	0.53
Scavo 2m	-9.975	0	0.21
Scavo 2m	-10	0	0.02

**Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 3m**

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 3m	0	23.93
Scavo 3m	-0.2	23.25
Scavo 3m	-0.38	22.66
Scavo 3m	-0.57	21.98
Scavo 3m	-0.78	21.3
Scavo 3m	-0.98	20.61
Scavo 3m	-1.18	19.92
Scavo 3m	-1.38	19.21
Scavo 3m	-1.58	18.48
Scavo 3m	-1.78	17.74
Scavo 3m	-1.98	16.98
Scavo 3m	-2.17	16.2
Scavo 3m	-2.38	15.41
Scavo 3m	-2.58	14.59
Scavo 3m	-2.78	13.75
Scavo 3m	-2.98	12.9
Scavo 3m	-3.18	12.04
Scavo 3m	-3.38	11.17
Scavo 3m	-3.58	10.3
Scavo 3m	-3.78	9.45
Scavo 3m	-3.98	8.61
Scavo 3m	-4.18	7.79
Scavo 3m	-4.38	7
Scavo 3m	-4.58	6.26
Scavo 3m	-4.78	5.55
Scavo 3m	-4.97	4.88
Scavo 3m	-5.18	4.27
Scavo 3m	-5.38	3.7
Scavo 3m	-5.57	3.18
Scavo 3m	-5.77	2.7
Scavo 3m	-5.97	2.28
Scavo 3m	-6.17	1.9
Scavo 3m	-6.37	1.56
Scavo 3m	-6.57	1.27
Scavo 3m	-6.77	1.01
Scavo 3m	-6.97	0.8
Scavo 3m	-7.17	0.62
Scavo 3m	-7.37	0.47
Scavo 3m	-7.57	0.36
Scavo 3m	-7.77	0.28
Scavo 3m	-7.97	0.21
Scavo 3m	-8.17	0.17
Scavo 3m	-8.37	0.15
Scavo 3m	-8.57	0.13
Scavo 3m	-8.77	0.13
Scavo 3m	-8.97	0.13
Scavo 3m	-9.17	0.14
Scavo 3m	-9.37	0.15
Scavo 3m	-9.57	0.16
Scavo 3m	-9.77	0.17
Scavo 3m	-9.97	0.19
Scavo 3m	-10	0.19

### Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 3m

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.03	-0.17
Scavo 3m	-0.575	2.23	11.31
Scavo 3m	-0.775	4.39	10.78
Scavo 3m	-0.975	6.4	10.05
Scavo 3m	-1.175	8.22	9.11
Scavo 3m	-1.375	9.82	7.98
Scavo 3m	-1.575	11.15	6.65
Scavo 3m	-1.775	12.17	5.11
Scavo 3m	-1.975	12.84	3.36
Scavo 3m	-2.175	13.12	1.4
Scavo 3m	-2.375	12.97	-0.77
Scavo 3m	-2.575	11.99	-4.88
Scavo 3m	-2.775	10.14	-9.27
Scavo 3m	-2.975	7.36	-13.91
Scavo 3m	-3.175	3.59	-18.82
Scavo 3m	-3.375	-0.9	-22.48
Scavo 3m	-3.575	-5.84	-24.7
Scavo 3m	-3.775	-10.93	-25.45
Scavo 3m	-3.975	-15.88	-24.75
Scavo 3m	-4.175	-20.4	-22.59
Scavo 3m	-4.375	-24.19	-18.98
Scavo 3m	-4.575	-27.17	-14.87
Scavo 3m	-4.775	-29.39	-11.09
Scavo 3m	-4.975	-30.91	-7.62
Scavo 3m	-5.175	-31.8	-4.44
Scavo 3m	-5.375	-32.1	-1.51
Scavo 3m	-5.575	-31.89	1.05
Scavo 3m	-5.775	-31.24	3.25
Scavo 3m	-5.975	-30.22	5.1
Scavo 3m	-6.175	-28.97	6.25
Scavo 3m	-6.375	-27.64	6.66
Scavo 3m	-6.575	-26.36	6.4
Scavo 3m	-6.775	-25.25	5.55
Scavo 3m	-6.975	-24.41	4.19
Scavo 3m	-7.175	-22.87	7.71
Scavo 3m	-7.375	-20.73	10.67
Scavo 3m	-7.575	-18.25	12.4
Scavo 3m	-7.775	-15.63	13.12
Scavo 3m	-7.975	-13.02	13.05
Scavo 3m	-8.175	-10.54	12.41
Scavo 3m	-8.375	-8.26	11.37
Scavo 3m	-8.575	-6.25	10.08
Scavo 3m	-8.775	-4.52	8.66
Scavo 3m	-8.975	-3.08	7.18
Scavo 3m	-9.175	-1.94	5.72
Scavo 3m	-9.375	-1.08	4.31
Scavo 3m	-9.575	-0.48	2.98
Scavo 3m	-9.775	-0.13	1.75
Scavo 3m	-9.975	0	0.63
Scavo 3m	-10	0	0.06

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

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		
Stage	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento (mm)
Carico passaggio treno	0	29.06
Carico passaggio treno	-0.2	28.32
Carico passaggio treno	-0.38	27.67
Carico passaggio treno	-0.57	26.93
Carico passaggio treno	-0.78	26.19
Carico passaggio treno	-0.98	25.44
Carico passaggio treno	-1.18	24.67
Carico passaggio treno	-1.38	23.89
Carico passaggio treno	-1.58	23.1
Carico passaggio treno	-1.78	22.28
Carico passaggio treno	-1.98	21.43
Carico passaggio treno	-2.17	20.56
Carico passaggio treno	-2.38	19.67
Carico passaggio treno	-2.58	18.75
Carico passaggio treno	-2.78	17.8
Carico passaggio treno	-2.98	16.83
Carico passaggio treno	-3.18	15.84
Carico passaggio treno	-3.38	14.84
Carico passaggio treno	-3.58	13.83
Carico passaggio treno	-3.78	12.82
Carico passaggio treno	-3.98	11.82
Carico passaggio treno	-4.18	10.84
Carico passaggio treno	-4.38	9.88
Carico passaggio treno	-4.58	8.96
Carico passaggio treno	-4.78	8.08
Carico passaggio treno	-4.97	7.24
Carico passaggio treno	-5.18	6.44
Carico passaggio treno	-5.38	5.7
Carico passaggio treno	-5.57	5.01
Carico passaggio treno	-5.77	4.37
Carico passaggio treno	-5.97	3.78
Carico passaggio treno	-6.17	3.25
Carico passaggio treno	-6.37	2.76
Carico passaggio treno	-6.57	2.33
Carico passaggio treno	-6.77	1.94
Carico passaggio treno	-6.97	1.61
Carico passaggio treno	-7.17	1.32
Carico passaggio treno	-7.37	1.07
Carico passaggio treno	-7.57	0.87
Carico passaggio treno	-7.77	0.71
Carico passaggio treno	-7.97	0.58
Carico passaggio treno	-8.17	0.48
Carico passaggio treno	-8.37	0.41
Carico passaggio treno	-8.57	0.36
Carico passaggio treno	-8.77	0.32
Carico passaggio treno	-8.97	0.3
Carico passaggio treno	-9.17	0.28
Carico passaggio treno	-9.37	0.28
Carico passaggio treno	-9.57	0.27
Carico passaggio treno	-9.77	0.26
Carico passaggio treno	-9.97	0.26
Carico passaggio treno	-10	0.26

**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	-0.03	-0.17
Carico passaggio treno	-0.575	2.75	13.92
Carico passaggio treno	-0.775	5.43	13.38
Carico passaggio treno	-0.975	7.96	12.63
Carico passaggio treno	-1.175	10.29	11.67
Carico passaggio treno	-1.375	12.39	10.49
Carico passaggio treno	-1.575	14.2	9.08
Carico passaggio treno	-1.775	15.69	7.45
Carico passaggio treno	-1.975	16.81	5.57
Carico passaggio treno	-2.175	17.5	3.46
Carico passaggio treno	-2.375	17.72	1.12
Carico passaggio treno	-2.575	17.05	-3.35
Carico passaggio treno	-2.775	15.42	-8.15
Carico passaggio treno	-2.975	12.77	-13.25
Carico passaggio treno	-3.175	9.03	-18.71
Carico passaggio treno	-3.375	4.43	-23
Carico passaggio treno	-3.575	-0.75	-25.94
Carico passaggio treno	-3.775	-6.25	-27.48
Carico passaggio treno	-3.975	-11.78	-27.63
Carico passaggio treno	-4.175	-17.05	-26.39
Carico passaggio treno	-4.375	-21.8	-23.75
Carico passaggio treno	-4.575	-25.74	-19.68
Carico passaggio treno	-4.775	-28.84	-15.49
Carico passaggio treno	-4.975	-31.18	-11.73
Carico passaggio treno	-5.175	-32.86	-8.4
Carico passaggio treno	-5.375	-33.96	-5.47
Carico passaggio treno	-5.575	-34.54	-2.91
Carico passaggio treno	-5.775	-34.68	-0.68
Carico passaggio treno	-5.975	-34.43	1.22
Carico passaggio treno	-6.175	-33.87	2.79
Carico passaggio treno	-6.375	-33.09	3.9
Carico passaggio treno	-6.575	-32.29	4.01
Carico passaggio treno	-6.775	-31.65	3.23
Carico passaggio treno	-6.975	-31.31	1.66
Carico passaggio treno	-7.175	-30.18	5.66
Carico passaggio treno	-7.375	-28.37	9.07
Carico passaggio treno	-7.575	-25.97	11.98
Carico passaggio treno	-7.775	-23.1	14.39
Carico passaggio treno	-7.975	-19.91	15.91
Carico passaggio treno	-8.175	-16.65	16.3
Carico passaggio treno	-8.375	-13.48	15.85
Carico passaggio treno	-8.575	-10.52	14.8
Carico passaggio treno	-8.775	-7.86	13.34
Carico passaggio treno	-8.975	-5.54	11.59
Carico passaggio treno	-9.175	-3.6	9.67
Carico passaggio treno	-9.375	-2.07	7.65
Carico passaggio treno	-9.575	-0.96	5.57
Carico passaggio treno	-9.775	-0.27	3.46
Carico passaggio treno	-9.975	0	1.33
Carico passaggio treno	-10	0	0.13



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D 26	CLVI0900001	A	52 di 87

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

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

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	1.9877996E-18
Scavo 2m	2.191934
Scavo 3m	11.80644
Carico passaggio treno	14.41717

## 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
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 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	20	D 26	CLVI0900001	A	54 di 87

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

**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	-0.23
Scavo 2m	-0.575	0.42	2.29
Scavo 2m	-0.775	0.73	1.57
Scavo 2m	-0.975	0.85	0.58
Scavo 2m	-1.175	0.71	-0.68
Scavo 2m	-1.375	0.27	-2.2
Scavo 2m	-1.575	-0.53	-4
Scavo 2m	-1.775	-1.74	-6.08
Scavo 2m	-1.975	-3.43	-8.45
Scavo 2m	-2.175	-5.65	-11.09
Scavo 2m	-2.375	-7.15	-7.52
Scavo 2m	-2.575	-8.74	-7.92
Scavo 2m	-2.775	-10.02	-6.39
Scavo 2m	-2.975	-10.85	-4.18
Scavo 2m	-3.175	-11.27	-2.1
Scavo 2m	-3.375	-11.29	-0.11
Scavo 2m	-3.575	-10.94	1.76
Scavo 2m	-3.775	-10.29	3.24
Scavo 2m	-3.975	-9.42	4.35
Scavo 2m	-4.175	-8.4	5.12
Scavo 2m	-4.375	-7.28	5.6
Scavo 2m	-4.575	-6.12	5.81
Scavo 2m	-4.775	-4.96	5.78
Scavo 2m	-4.975	-3.86	5.54
Scavo 2m	-5.175	-2.84	5.1
Scavo 2m	-5.375	-1.94	4.49
Scavo 2m	-5.575	-1.2	3.7
Scavo 2m	-5.775	-0.65	2.75
Scavo 2m	-5.975	-0.32	1.65
Scavo 2m	-6.175	-0.24	0.38
Scavo 2m	-6.375	-0.45	-1.03
Scavo 2m	-6.575	-0.97	-2.61
Scavo 2m	-6.775	-1.84	-4.34
Scavo 2m	-6.975	-3.08	-6.22
Scavo 2m	-7.175	-3.8	-3.57
Scavo 2m	-7.375	-4.09	-1.5
Scavo 2m	-7.575	-4.08	0.05
Scavo 2m	-7.775	-3.85	1.15
Scavo 2m	-7.975	-3.48	1.88
Scavo 2m	-8.175	-3.01	2.31
Scavo 2m	-8.375	-2.51	2.5
Scavo 2m	-8.575	-2.01	2.51
Scavo 2m	-8.775	-1.54	2.38
Scavo 2m	-8.975	-1.1	2.16
Scavo 2m	-9.175	-0.73	1.86
Scavo 2m	-9.375	-0.43	1.51
Scavo 2m	-9.575	-0.2	1.13
Scavo 2m	-9.775	-0.06	0.72
Scavo 2m	-9.975	0	0.29
Scavo 2m	-10	0	0.03

**Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 3m**

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.04	-0.23
Scavo 3m	-0.575	3.01	15.27
Scavo 3m	-0.775	5.92	14.55
Scavo 3m	-0.975	8.64	13.56
Scavo 3m	-1.175	11.1	12.3
Scavo 3m	-1.375	13.25	10.78
Scavo 3m	-1.575	15.05	8.98
Scavo 3m	-1.775	16.43	6.9
Scavo 3m	-1.975	17.34	4.53
Scavo 3m	-2.175	17.71	1.89
Scavo 3m	-2.375	17.51	-1.03
Scavo 3m	-2.575	16.19	-6.59
Scavo 3m	-2.775	13.69	-12.51
Scavo 3m	-2.975	9.93	-18.77
Scavo 3m	-3.175	4.85	-25.4
Scavo 3m	-3.375	-1.22	-30.35
Scavo 3m	-3.575	-7.88	-33.34
Scavo 3m	-3.775	-14.76	-34.36
Scavo 3m	-3.975	-21.44	-33.42
Scavo 3m	-4.175	-27.54	-30.5
Scavo 3m	-4.375	-32.66	-25.62
Scavo 3m	-4.575	-36.68	-20.07
Scavo 3m	-4.775	-39.67	-14.97
Scavo 3m	-4.975	-41.73	-10.28
Scavo 3m	-5.175	-42.93	-5.99
Scavo 3m	-5.375	-43.33	-2.04
Scavo 3m	-5.575	-43.05	1.42
Scavo 3m	-5.775	-42.17	4.39
Scavo 3m	-5.975	-40.8	6.89
Scavo 3m	-6.175	-39.11	8.44
Scavo 3m	-6.375	-37.31	8.99
Scavo 3m	-6.575	-35.58	8.64
Scavo 3m	-6.775	-34.08	7.49
Scavo 3m	-6.975	-32.95	5.66
Scavo 3m	-7.175	-30.87	10.41
Scavo 3m	-7.375	-27.99	14.4
Scavo 3m	-7.575	-24.64	16.74
Scavo 3m	-7.775	-21.1	17.71
Scavo 3m	-7.975	-17.58	17.61
Scavo 3m	-8.175	-14.23	16.75
Scavo 3m	-8.375	-11.16	15.35
Scavo 3m	-8.575	-8.43	13.61
Scavo 3m	-8.775	-6.1	11.69
Scavo 3m	-8.975	-4.16	9.69
Scavo 3m	-9.175	-2.61	7.72
Scavo 3m	-9.375	-1.45	5.81
Scavo 3m	-9.575	-0.65	4.02
Scavo 3m	-9.775	-0.17	2.37
Scavo 3m	-9.975	0	0.85
Scavo 3m	-10	0	0.08

**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	-0.04	-0.23
Carico passaggio treno	-0.575	3.8	19.22
Carico passaggio treno	-0.775	7.5	18.48
Carico passaggio treno	-0.975	10.99	17.47
Carico passaggio treno	-1.175	14.23	16.16
Carico passaggio treno	-1.375	17.14	14.56
Carico passaggio treno	-1.575	19.67	12.66
Carico passaggio treno	-1.775	21.76	10.44
Carico passaggio treno	-1.975	23.33	7.88
Carico passaggio treno	-2.175	24.34	5.02
Carico passaggio treno	-2.375	24.7	1.83
Carico passaggio treno	-2.575	23.85	-4.27
Carico passaggio treno	-2.775	21.69	-10.8
Carico passaggio treno	-2.975	18.14	-17.76
Carico passaggio treno	-3.175	13.1	-25.21
Carico passaggio treno	-3.375	6.88	-31.09
Carico passaggio treno	-3.575	-0.16	-35.17
Carico passaggio treno	-3.775	-7.63	-37.37
Carico passaggio treno	-3.975	-15.17	-37.7
Carico passaggio treno	-4.175	-22.4	-36.17
Carico passaggio treno	-4.375	-28.95	-32.74
Carico passaggio treno	-4.575	-34.43	-27.4
Carico passaggio treno	-4.775	-38.76	-21.65
Carico passaggio treno	-4.975	-42.06	-16.51
Carico passaggio treno	-5.175	-44.46	-11.96
Carico passaggio treno	-5.375	-46.05	-7.99
Carico passaggio treno	-5.575	-46.96	-4.53
Carico passaggio treno	-5.775	-47.26	-1.53
Carico passaggio treno	-5.975	-47.06	1.01
Carico passaggio treno	-6.175	-46.43	3.15
Carico passaggio treno	-6.375	-45.49	4.7
Carico passaggio treno	-6.575	-44.5	4.97
Carico passaggio treno	-6.775	-43.7	3.98
Carico passaggio treno	-6.975	-43.32	1.89
Carico passaggio treno	-7.175	-41.84	7.4
Carico passaggio treno	-7.375	-39.43	12.09
Carico passaggio treno	-7.575	-36.21	16.06
Carico passaggio treno	-7.775	-32.35	19.31
Carico passaggio treno	-7.975	-28.01	21.71
Carico passaggio treno	-8.175	-23.51	22.49
Carico passaggio treno	-8.375	-19.1	22.04
Carico passaggio treno	-8.575	-14.96	20.72
Carico passaggio treno	-8.775	-11.21	18.78
Carico passaggio treno	-8.975	-7.92	16.4
Carico passaggio treno	-9.175	-5.17	13.75
Carico passaggio treno	-9.375	-2.99	10.93
Carico passaggio treno	-9.575	-1.39	7.99
Carico passaggio treno	-9.775	-0.39	4.99
Carico passaggio treno	-9.975	0	1.94
Carico passaggio treno	-10	0	0.19



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	58 di 87

**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	2.68352946E-18
Scavo 2m	2.9591109
Scavo 3m	15.938694
Carico passaggio treno	19.885635

## 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
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	-0.22
Scavo 2m	-0.575	0.75	3.96
Scavo 2m	-0.775	1.41	3.27
Scavo 2m	-0.975	1.87	2.32
Scavo 2m	-1.175	2.09	1.12
Scavo 2m	-1.375	2.03	-0.34
Scavo 2m	-1.575	1.61	-2.06
Scavo 2m	-1.775	0.81	-4.04
Scavo 2m	-1.975	-0.46	-6.31
Scavo 2m	-2.175	-2.22	-8.83
Scavo 2m	-2.375	-3.9	-8.4
Scavo 2m	-2.575	-5.95	-10.22
Scavo 2m	-2.775	-8.15	-11
Scavo 2m	-2.975	-10.29	-10.73
Scavo 2m	-3.175	-12.17	-9.4
Scavo 2m	-3.375	-13.58	-7.02
Scavo 2m	-3.575	-14.52	-4.72
Scavo 2m	-3.775	-15.05	-2.67
Scavo 2m	-3.975	-15.22	-0.85
Scavo 2m	-4.175	-15.07	0.76
Scavo 2m	-4.375	-14.64	2.17
Scavo 2m	-4.575	-13.97	3.35
Scavo 2m	-4.775	-13.12	4.27
Scavo 2m	-4.975	-12.12	4.97
Scavo 2m	-5.175	-11.02	5.48
Scavo 2m	-5.375	-9.86	5.82
Scavo 2m	-5.575	-8.68	5.89
Scavo 2m	-5.775	-7.55	5.65
Scavo 2m	-5.975	-6.52	5.15
Scavo 2m	-6.175	-5.64	4.41
Scavo 2m	-6.375	-4.94	3.47
Scavo 2m	-6.575	-4.48	2.34
Scavo 2m	-6.775	-4.27	1.05
Scavo 2m	-6.975	-4.34	-0.38
Scavo 2m	-7.175	-4.27	0.39
Scavo 2m	-7.375	-4.06	1.05
Scavo 2m	-7.575	-3.73	1.62
Scavo 2m	-7.775	-3.31	2.11
Scavo 2m	-7.975	-2.84	2.36
Scavo 2m	-8.175	-2.35	2.42
Scavo 2m	-8.375	-1.88	2.34
Scavo 2m	-8.575	-1.45	2.16
Scavo 2m	-8.775	-1.07	1.92
Scavo 2m	-8.975	-0.74	1.63
Scavo 2m	-9.175	-0.47	1.34
Scavo 2m	-9.375	-0.27	1.03
Scavo 2m	-9.575	-0.12	0.73
Scavo 2m	-9.775	-0.03	0.44
Scavo 2m	-9.975	0	0.17
Scavo 2m	-10	0	0.02

**Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Scavo 3m**

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.04	-0.22
Scavo 3m	-0.575	3.65	18.43
Scavo 3m	-0.775	7.2	17.74
Scavo 3m	-0.975	10.56	16.8
Scavo 3m	-1.175	13.68	15.6
Scavo 3m	-1.375	16.5	14.14
Scavo 3m	-1.575	18.99	12.42
Scavo 3m	-1.775	21.07	10.44
Scavo 3m	-1.975	22.71	8.17
Scavo 3m	-2.175	23.84	5.65
Scavo 3m	-2.375	24.41	2.85
Scavo 3m	-2.575	24.01	-2
Scavo 3m	-2.775	22.57	-7.18
Scavo 3m	-2.975	20.04	-12.66
Scavo 3m	-3.175	16.35	-18.45
Scavo 3m	-3.375	11.68	-23.35
Scavo 3m	-3.575	6.24	-27.19
Scavo 3m	-3.775	0.25	-29.97
Scavo 3m	-3.975	-6.09	-31.69
Scavo 3m	-4.175	-12.56	-32.34
Scavo 3m	-4.375	-18.94	-31.93
Scavo 3m	-4.575	-25.03	-30.45
Scavo 3m	-4.775	-30.62	-27.91
Scavo 3m	-4.975	-35.47	-24.29
Scavo 3m	-5.175	-39.39	-19.61
Scavo 3m	-5.375	-42.35	-14.79
Scavo 3m	-5.575	-44.47	-10.6
Scavo 3m	-5.775	-45.87	-7
Scavo 3m	-5.975	-46.66	-3.93
Scavo 3m	-6.175	-46.93	-1.36
Scavo 3m	-6.375	-46.78	0.75
Scavo 3m	-6.575	-46.29	2.46
Scavo 3m	-6.775	-45.56	3.65
Scavo 3m	-6.975	-44.7	4.31
Scavo 3m	-7.175	-42.83	9.35
Scavo 3m	-7.375	-40.15	13.36
Scavo 3m	-7.575	-36.86	16.47
Scavo 3m	-7.775	-33.09	18.83
Scavo 3m	-7.975	-28.99	20.54
Scavo 3m	-8.175	-24.7	21.45
Scavo 3m	-8.375	-20.35	21.73
Scavo 3m	-8.575	-16.15	21.02
Scavo 3m	-8.775	-12.24	19.52
Scavo 3m	-8.975	-8.76	17.42
Scavo 3m	-9.175	-5.78	14.89
Scavo 3m	-9.375	-3.37	12.04
Scavo 3m	-9.575	-1.58	8.94
Scavo 3m	-9.775	-0.45	5.66
Scavo 3m	-9.975	-0.01	2.23
Scavo 3m	-10	0	0.22

**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	-0.04	-0.22
Carico passaggio treno	-0.575	4.85	24.43
Carico passaggio treno	-0.775	9.59	23.73
Carico passaggio treno	-0.975	14.15	22.76
Carico passaggio treno	-1.175	18.45	21.5
Carico passaggio treno	-1.375	22.44	19.96
Carico passaggio treno	-1.575	26.06	18.12
Carico passaggio treno	-1.775	29.26	15.98
Carico passaggio treno	-1.975	31.96	13.51
Carico passaggio treno	-2.175	34.11	10.73
Carico passaggio treno	-2.375	35.63	7.64
Carico passaggio treno	-2.575	36.08	2.24
Carico passaggio treno	-2.775	35.37	-3.56
Carico passaggio treno	-2.975	33.42	-9.75
Carico passaggio treno	-3.175	30.14	-16.39
Carico passaggio treno	-3.375	25.69	-22.24
Carico passaggio treno	-3.575	20.25	-27.2
Carico passaggio treno	-3.775	14.01	-31.19
Carico passaggio treno	-3.975	7.17	-34.21
Carico passaggio treno	-4.175	-0.08	-36.28
Carico passaggio treno	-4.375	-7.55	-37.36
Carico passaggio treno	-4.575	-15.04	-37.43
Carico passaggio treno	-4.775	-22.35	-36.54
Carico passaggio treno	-4.975	-29.27	-34.63
Carico passaggio treno	-5.175	-35.61	-31.71
Carico passaggio treno	-5.375	-41.17	-27.79
Carico passaggio treno	-5.575	-45.74	-22.85
Carico passaggio treno	-5.775	-49.34	-17.99
Carico passaggio treno	-5.975	-52.14	-14
Carico passaggio treno	-6.175	-54.3	-10.78
Carico passaggio treno	-6.375	-55.95	-8.3
Carico passaggio treno	-6.575	-57.26	-6.51
Carico passaggio treno	-6.775	-58.32	-5.34
Carico passaggio treno	-6.975	-59.27	-4.74
Carico passaggio treno	-7.175	-58.39	4.41
Carico passaggio treno	-7.375	-56.04	11.75
Carico passaggio treno	-7.575	-52.55	17.47
Carico passaggio treno	-7.775	-48.2	21.75
Carico passaggio treno	-7.975	-43.24	24.81
Carico passaggio treno	-8.175	-37.87	26.82
Carico passaggio treno	-8.375	-32.28	27.96
Carico passaggio treno	-8.575	-26.62	28.28
Carico passaggio treno	-8.775	-21.04	27.9
Carico passaggio treno	-8.975	-15.69	26.74
Carico passaggio treno	-9.175	-10.76	24.69
Carico passaggio treno	-9.375	-6.49	21.31
Carico passaggio treno	-9.575	-3.15	16.73
Carico passaggio treno	-9.775	-0.93	11.09
Carico passaggio treno	-9.975	-0.01	4.59
Carico passaggio treno	-10	0	0.47



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	63 di 87

### Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	2.1047611E-18
Scavo 2m	4.592194
Scavo 3m	19.06978
Carico passaggio treno	25.07325

## 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
condizione geostatica	-10	0	0

**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	-0.17
Scavo 2m	-0.575	0.31	1.7
Scavo 2m	-0.775	0.54	1.16
Scavo 2m	-0.975	0.63	0.43
Scavo 2m	-1.175	0.53	-0.5
Scavo 2m	-1.375	0.2	-1.63
Scavo 2m	-1.575	-0.39	-2.96
Scavo 2m	-1.775	-1.29	-4.5
Scavo 2m	-1.975	-2.54	-6.26
Scavo 2m	-2.175	-4.18	-8.21
Scavo 2m	-2.375	-5.3	-5.57
Scavo 2m	-2.575	-6.47	-5.87
Scavo 2m	-2.775	-7.42	-4.73
Scavo 2m	-2.975	-8.04	-3.1
Scavo 2m	-3.175	-8.35	-1.55
Scavo 2m	-3.375	-8.37	-0.08
Scavo 2m	-3.575	-8.11	1.3
Scavo 2m	-3.775	-7.63	2.4
Scavo 2m	-3.975	-6.98	3.22
Scavo 2m	-4.175	-6.22	3.79
Scavo 2m	-4.375	-5.39	4.15
Scavo 2m	-4.575	-4.53	4.3
Scavo 2m	-4.775	-3.68	4.28
Scavo 2m	-4.975	-2.86	4.1
Scavo 2m	-5.175	-2.1	3.78
Scavo 2m	-5.375	-1.44	3.32
Scavo 2m	-5.575	-0.89	2.74
Scavo 2m	-5.775	-0.48	2.04
Scavo 2m	-5.975	-0.24	1.22
Scavo 2m	-6.175	-0.18	0.28
Scavo 2m	-6.375	-0.33	-0.77
Scavo 2m	-6.575	-0.72	-1.93
Scavo 2m	-6.775	-1.36	-3.21
Scavo 2m	-6.975	-2.28	-4.61
Scavo 2m	-7.175	-2.81	-2.64
Scavo 2m	-7.375	-3.03	-1.11
Scavo 2m	-7.575	-3.03	0.04
Scavo 2m	-7.775	-2.85	0.85
Scavo 2m	-7.975	-2.58	1.4
Scavo 2m	-8.175	-2.23	1.71
Scavo 2m	-8.375	-1.86	1.85
Scavo 2m	-8.575	-1.49	1.86
Scavo 2m	-8.775	-1.14	1.77
Scavo 2m	-8.975	-0.82	1.6
Scavo 2m	-9.175	-0.54	1.38
Scavo 2m	-9.375	-0.32	1.12
Scavo 2m	-9.575	-0.15	0.84
Scavo 2m	-9.775	-0.04	0.53
Scavo 2m	-9.975	0	0.21
Scavo 2m	-10	0	0.02

**Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Scavo 3m**

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.03	-0.17
Scavo 3m	-0.575	2.23	11.31
Scavo 3m	-0.775	4.39	10.78
Scavo 3m	-0.975	6.4	10.05
Scavo 3m	-1.175	8.22	9.11
Scavo 3m	-1.375	9.82	7.98
Scavo 3m	-1.575	11.15	6.65
Scavo 3m	-1.775	12.17	5.11
Scavo 3m	-1.975	12.84	3.36
Scavo 3m	-2.175	13.12	1.4
Scavo 3m	-2.375	12.97	-0.77
Scavo 3m	-2.575	11.99	-4.88
Scavo 3m	-2.775	10.14	-9.27
Scavo 3m	-2.975	7.36	-13.91
Scavo 3m	-3.175	3.59	-18.82
Scavo 3m	-3.375	-0.9	-22.48
Scavo 3m	-3.575	-5.84	-24.7
Scavo 3m	-3.775	-10.93	-25.45
Scavo 3m	-3.975	-15.88	-24.75
Scavo 3m	-4.175	-20.4	-22.59
Scavo 3m	-4.375	-24.19	-18.98
Scavo 3m	-4.575	-27.17	-14.87
Scavo 3m	-4.775	-29.39	-11.09
Scavo 3m	-4.975	-30.91	-7.62
Scavo 3m	-5.175	-31.8	-4.44
Scavo 3m	-5.375	-32.1	-1.51
Scavo 3m	-5.575	-31.89	1.05
Scavo 3m	-5.775	-31.24	3.25
Scavo 3m	-5.975	-30.22	5.1
Scavo 3m	-6.175	-28.97	6.25
Scavo 3m	-6.375	-27.64	6.66
Scavo 3m	-6.575	-26.36	6.4
Scavo 3m	-6.775	-25.25	5.55
Scavo 3m	-6.975	-24.41	4.19
Scavo 3m	-7.175	-22.87	7.71
Scavo 3m	-7.375	-20.73	10.67
Scavo 3m	-7.575	-18.25	12.4
Scavo 3m	-7.775	-15.63	13.12
Scavo 3m	-7.975	-13.02	13.05
Scavo 3m	-8.175	-10.54	12.41
Scavo 3m	-8.375	-8.26	11.37
Scavo 3m	-8.575	-6.25	10.08
Scavo 3m	-8.775	-4.52	8.66
Scavo 3m	-8.975	-3.08	7.18
Scavo 3m	-9.175	-1.94	5.72
Scavo 3m	-9.375	-1.08	4.31
Scavo 3m	-9.575	-0.48	2.98
Scavo 3m	-9.775	-0.13	1.75
Scavo 3m	-9.975	0	0.63
Scavo 3m	-10	0	0.06

**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	-0.03	-0.17
Carico passaggio treno	-0.575	2.75	13.92
Carico passaggio treno	-0.775	5.43	13.38
Carico passaggio treno	-0.975	7.96	12.63
Carico passaggio treno	-1.175	10.29	11.67
Carico passaggio treno	-1.375	12.39	10.49
Carico passaggio treno	-1.575	14.2	9.08
Carico passaggio treno	-1.775	15.69	7.45
Carico passaggio treno	-1.975	16.81	5.57
Carico passaggio treno	-2.175	17.5	3.46
Carico passaggio treno	-2.375	17.72	1.12
Carico passaggio treno	-2.575	17.05	-3.35
Carico passaggio treno	-2.775	15.42	-8.15
Carico passaggio treno	-2.975	12.77	-13.25
Carico passaggio treno	-3.175	9.03	-18.71
Carico passaggio treno	-3.375	4.43	-23
Carico passaggio treno	-3.575	-0.75	-25.94
Carico passaggio treno	-3.775	-6.25	-27.48
Carico passaggio treno	-3.975	-11.78	-27.63
Carico passaggio treno	-4.175	-17.05	-26.39
Carico passaggio treno	-4.375	-21.8	-23.75
Carico passaggio treno	-4.575	-25.74	-19.68
Carico passaggio treno	-4.775	-28.84	-15.49
Carico passaggio treno	-4.975	-31.18	-11.73
Carico passaggio treno	-5.175	-32.86	-8.4
Carico passaggio treno	-5.375	-33.96	-5.47
Carico passaggio treno	-5.575	-34.54	-2.91
Carico passaggio treno	-5.775	-34.68	-0.68
Carico passaggio treno	-5.975	-34.43	1.22
Carico passaggio treno	-6.175	-33.87	2.79
Carico passaggio treno	-6.375	-33.09	3.9
Carico passaggio treno	-6.575	-32.29	4.01
Carico passaggio treno	-6.775	-31.65	3.23
Carico passaggio treno	-6.975	-31.31	1.66
Carico passaggio treno	-7.175	-30.18	5.66
Carico passaggio treno	-7.375	-28.37	9.07
Carico passaggio treno	-7.575	-25.97	11.98
Carico passaggio treno	-7.775	-23.1	14.39
Carico passaggio treno	-7.975	-19.91	15.91
Carico passaggio treno	-8.175	-16.65	16.3
Carico passaggio treno	-8.375	-13.48	15.85
Carico passaggio treno	-8.575	-10.52	14.8
Carico passaggio treno	-8.775	-7.86	13.34
Carico passaggio treno	-8.975	-5.54	11.59
Carico passaggio treno	-9.175	-3.6	9.67
Carico passaggio treno	-9.375	-2.07	7.65
Carico passaggio treno	-9.575	-0.96	5.57
Carico passaggio treno	-9.775	-0.27	3.46
Carico passaggio treno	-9.975	0	1.33
Carico passaggio treno	-10	0	0.13



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	68 di 87

## Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	1.9877996E-18
Scavo 2m	2.191934
Scavo 3m	11.80644
Carico passaggio treno	14.41717

## 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
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	-0.22
Scavo 2m	-0.575	0.75	3.96
Scavo 2m	-0.775	1.41	3.27
Scavo 2m	-0.975	1.87	2.32
Scavo 2m	-1.175	2.09	1.12
Scavo 2m	-1.375	2.03	-0.34
Scavo 2m	-1.575	1.61	-2.06
Scavo 2m	-1.775	0.81	-4.04
Scavo 2m	-1.975	-0.46	-6.31
Scavo 2m	-2.175	-2.22	-8.83
Scavo 2m	-2.375	-3.9	-8.4
Scavo 2m	-2.575	-5.95	-10.22
Scavo 2m	-2.775	-8.15	-11
Scavo 2m	-2.975	-10.29	-10.73
Scavo 2m	-3.175	-12.17	-9.4
Scavo 2m	-3.375	-13.58	-7.02
Scavo 2m	-3.575	-14.52	-4.72
Scavo 2m	-3.775	-15.05	-2.67
Scavo 2m	-3.975	-15.22	-0.85
Scavo 2m	-4.175	-15.07	0.76
Scavo 2m	-4.375	-14.64	2.17
Scavo 2m	-4.575	-13.97	3.35
Scavo 2m	-4.775	-13.12	4.27
Scavo 2m	-4.975	-12.12	4.97
Scavo 2m	-5.175	-11.02	5.48
Scavo 2m	-5.375	-9.86	5.82
Scavo 2m	-5.575	-8.68	5.89
Scavo 2m	-5.775	-7.55	5.65
Scavo 2m	-5.975	-6.52	5.15
Scavo 2m	-6.175	-5.64	4.41
Scavo 2m	-6.375	-4.94	3.47
Scavo 2m	-6.575	-4.48	2.34
Scavo 2m	-6.775	-4.27	1.05
Scavo 2m	-6.975	-4.34	-0.38
Scavo 2m	-7.175	-4.27	0.39
Scavo 2m	-7.375	-4.06	1.05
Scavo 2m	-7.575	-3.73	1.62
Scavo 2m	-7.775	-3.31	2.11
Scavo 2m	-7.975	-2.84	2.36
Scavo 2m	-8.175	-2.35	2.42
Scavo 2m	-8.375	-1.88	2.34
Scavo 2m	-8.575	-1.45	2.16
Scavo 2m	-8.775	-1.07	1.92
Scavo 2m	-8.975	-0.74	1.63
Scavo 2m	-9.175	-0.47	1.34
Scavo 2m	-9.375	-0.27	1.03
Scavo 2m	-9.575	-0.12	0.73
Scavo 2m	-9.775	-0.03	0.44
Scavo 2m	-9.975	0	0.17
Scavo 2m	-10	0	0.02

**Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Scavo 3m**

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 3m	0	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.2	0	0
Scavo 3m	-0.375	-0.04	-0.22
Scavo 3m	-0.575	3.65	18.43
Scavo 3m	-0.775	7.2	17.74
Scavo 3m	-0.975	10.56	16.8
Scavo 3m	-1.175	13.68	15.6
Scavo 3m	-1.375	16.5	14.14
Scavo 3m	-1.575	18.99	12.42
Scavo 3m	-1.775	21.07	10.44
Scavo 3m	-1.975	22.71	8.17
Scavo 3m	-2.175	23.84	5.65
Scavo 3m	-2.375	24.41	2.85
Scavo 3m	-2.575	24.01	-2
Scavo 3m	-2.775	22.57	-7.18
Scavo 3m	-2.975	20.04	-12.66
Scavo 3m	-3.175	16.35	-18.45
Scavo 3m	-3.375	11.68	-23.35
Scavo 3m	-3.575	6.24	-27.19
Scavo 3m	-3.775	0.25	-29.97
Scavo 3m	-3.975	-6.09	-31.69
Scavo 3m	-4.175	-12.56	-32.34
Scavo 3m	-4.375	-18.94	-31.93
Scavo 3m	-4.575	-25.03	-30.45
Scavo 3m	-4.775	-30.62	-27.91
Scavo 3m	-4.975	-35.47	-24.29
Scavo 3m	-5.175	-39.39	-19.61
Scavo 3m	-5.375	-42.35	-14.79
Scavo 3m	-5.575	-44.47	-10.6
Scavo 3m	-5.775	-45.87	-7
Scavo 3m	-5.975	-46.66	-3.93
Scavo 3m	-6.175	-46.93	-1.36
Scavo 3m	-6.375	-46.78	0.75
Scavo 3m	-6.575	-46.29	2.46
Scavo 3m	-6.775	-45.56	3.65
Scavo 3m	-6.975	-44.7	4.31
Scavo 3m	-7.175	-42.83	9.35
Scavo 3m	-7.375	-40.15	13.36
Scavo 3m	-7.575	-36.86	16.47
Scavo 3m	-7.775	-33.09	18.83
Scavo 3m	-7.975	-28.99	20.54
Scavo 3m	-8.175	-24.7	21.45
Scavo 3m	-8.375	-20.35	21.73
Scavo 3m	-8.575	-16.15	21.02
Scavo 3m	-8.775	-12.24	19.52
Scavo 3m	-8.975	-8.76	17.42
Scavo 3m	-9.175	-5.78	14.89
Scavo 3m	-9.375	-3.37	12.04
Scavo 3m	-9.575	-1.58	8.94
Scavo 3m	-9.775	-0.45	5.66
Scavo 3m	-9.975	-0.01	2.23
Scavo 3m	-10	0	0.22

**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	-0.04	-0.22
Carico passaggio treno	-0.575	4.55	22.96
Carico passaggio treno	-0.775	9	22.25
Carico passaggio treno	-0.975	13.26	21.29
Carico passaggio treno	-1.175	17.27	20.04
Carico passaggio treno	-1.375	20.97	18.52
Carico passaggio treno	-1.575	24.31	16.71
Carico passaggio treno	-1.775	27.24	14.6
Carico passaggio treno	-1.975	29.67	12.18
Carico passaggio treno	-2.175	31.56	9.46
Carico passaggio treno	-2.375	32.85	6.44
Carico passaggio treno	-2.575	33.09	1.17
Carico passaggio treno	-2.775	32.19	-4.49
Carico passaggio treno	-2.975	30.09	-10.51
Carico passaggio treno	-3.175	26.7	-16.95
Carico passaggio treno	-3.375	22.18	-22.59
Carico passaggio treno	-3.575	16.72	-27.29
Carico passaggio treno	-3.775	10.52	-31
Carico passaggio treno	-3.975	3.78	-33.72
Carico passaggio treno	-4.175	-3.31	-35.46
Carico passaggio treno	-4.375	-10.55	-36.19
Carico passaggio treno	-4.575	-17.73	-35.91
Carico passaggio treno	-4.775	-24.66	-34.64
Carico passaggio treno	-4.975	-31.13	-32.33
Carico passaggio treno	-5.175	-36.93	-29
Carico passaggio treno	-5.375	-41.86	-24.66
Carico passaggio treno	-5.575	-45.73	-19.37
Carico passaggio treno	-5.775	-48.71	-14.88
Carico passaggio treno	-5.975	-50.94	-11.17
Carico passaggio treno	-6.175	-52.58	-8.17
Carico passaggio treno	-6.375	-53.75	-5.83
Carico passaggio treno	-6.575	-54.57	-4.12
Carico passaggio treno	-6.775	-55.16	-2.97
Carico passaggio treno	-6.975	-55.63	-2.32
Carico passaggio treno	-7.175	-54.48	5.71
Carico passaggio treno	-7.375	-52.06	12.13
Carico passaggio treno	-7.575	-48.64	17.11
Carico passaggio treno	-7.775	-44.47	20.83
Carico passaggio treno	-7.975	-39.78	23.47
Carico passaggio treno	-8.175	-34.74	25.21
Carico passaggio treno	-8.375	-29.5	26.15
Carico passaggio treno	-8.575	-24.22	26.42
Carico passaggio treno	-8.775	-19.03	25.95
Carico passaggio treno	-8.975	-14.07	24.79
Carico passaggio treno	-9.175	-9.57	22.5
Carico passaggio treno	-9.375	-5.74	19.15
Carico passaggio treno	-9.575	-2.77	14.87
Carico passaggio treno	-9.775	-0.81	9.77
Carico passaggio treno	-9.975	-0.01	4.01
Carico passaggio treno	-10	0	0.41



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	73 di 87

## Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	2.1047611E-18
Scavo 2m	4.592194
Scavo 3m	19.06978
Carico passaggio treno	23.59782



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	74 di 87

## Allegati

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

\* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal

\* Time:martedi 27 novembre 2018 11:32:41

\* 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 (Sg\_159\_8\_L\_0)

\*

LDATA Sg\_159\_8\_L\_0 -2.2 LeftWall\_32

ATREST 0.593 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 24 0 0 0

YOUNG 8500 1.36E+04

ENDDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_9552\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_9552\_L\_0 -6.9 LeftWall\_32

ATREST 0.53 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 28 0 0 0

YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

CELA mollaeg\_10603 LeftWall\_32 -0.375 521 0 1 1

\* 6.3: Strips



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	75 di 87

STRIP LeftWall\_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45  
 STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 6 0 40 45

\* 7: Defining Steps

STEP condizionenegeostatica\_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 Sg\_159\_8\_L\_0 U-FRICT=24 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 D-FRICT=24 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 U-KA=0.422 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 U-KP=3.051 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 D-KA=0.422 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 D-KP=3.051 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 U-FRICT=28 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 D-FRICT=28 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 U-KA=0.361 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 U-KP=3.812 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 D-KA=0.361 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 D-KP=3.812 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 Sg\_159\_8\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE Sg\_159\_8\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE S\_9551\_9552\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 0  
 WATER -7.3 0 -10 0 0  
 ADD Paratiasx\_33 mollaeg\_10603  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo2m\_7416  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -2  
 WATER -7.3 0 -10 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo3m\_8123  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -3  
 WATER -7.3 0 -10 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Caricopassaggiotreno\_9526  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -3  
 WATER -7.3 0 -10 0 0  
 ENDSTEP



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	76 di 87

## 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:martedi 27 novembre 2018 11:32:42
* 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 (Sg_159_8_L_0)
*
LDATA Sg_159_8_L_0 -2.2 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 14 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 24 0 0 0
YOUNG 8500 1.36E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_9552_L_0)
*
LDATA S_9551_9552_L_0 -6.9 LeftWall_32
ATREST 0.53 0.5 1
WEIGHT 14 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 28 0 0 0
YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 521 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45
```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	77 di 87

STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 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 Sg_159_8_L_0 U-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KP=3.812 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KP=3.812 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 Sg_159_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -7.3 0 -10 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeq_10603
ENDSTEP

STEP Scavo2m_7416
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -2
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Scavo3m_8123
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Caricopassaggiotreno_9526
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	78 di 87

## 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:martedi 27 novembre 2018 11:32:42
* 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 (Sg_159_8_L_0)
*
LDATA Sg_159_8_L_0 -2.2 LeftWall_32
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 14 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 24 0 0 0
YOUNG 8500 1.36E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_9552_L_0)
*
LDATA S_9551_9552_L_0 -6.9 LeftWall_32
ATREST 0.53 0.5 1
WEIGHT 14 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 28 0 0 0
YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 -0.375 521 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45
```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	79 di 87

STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 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 Sg_159_8_L_0 U-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KP=3.812 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KP=3.812 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 Sg_159_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -7.3 0 -10 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaecq_10603
ENDSTEP

STEP Scavo2m_7416
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -2
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Scavo3m_8123
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Caricopassaggiotreno_9526
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	80 di 87

## 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:martedi 27 novembre 2018 11:32:43

\* 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 (Sg\_159\_8\_L\_0)

\*

LDATA Sg\_159\_8\_L\_0 -2.2 LeftWall\_32

ATREST 0.593 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 24 0 0 0

YOUNG 8500 1.36E+04

ENDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_9552\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_9552\_L\_0 -6.9 LeftWall\_32

ATREST 0.53 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 28 0 0 0

YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

\* 6.2: Supports

CELA mollaeq\_10603 LeftWall\_32 -0.375 521 0 1 1

\* 6.3: Strips

STRIP LeftWall\_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45

STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 6 0 52 45

\* 7: Defining Steps



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	81 di 87

```

STEP condizionenegeostatica_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 Sg_159_8_L_0 U-FRICT=19.61 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-FRICT=19.61 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KA=0.498 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KP=2.428 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KA=0.498 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KP=2.428 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-FRICT=23.04 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-FRICT=23.04 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KA=0.437 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KP=2.9 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KA=0.437 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KP=2.9 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 Sg_159_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -7.3 0 -10 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

STEP Scavo2m_7416
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -2
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Scavo3m_8123
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Caricopassaggiotreno_9526
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	82 di 87

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

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

\* Time:martedi 27 novembre 2018 11:32:44

\* 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 (Sg\_159\_8\_L\_0)

\*

LDATA Sg\_159\_8\_L\_0 -2.2 LeftWall\_32

ATREST 0.593 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 24 0 0 0

YOUNG 8500 1.36E+04

ENDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_9552\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_9552\_L\_0 -6.9 LeftWall\_32

ATREST 0.53 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 28 0 0 0

YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

\* 6.2: Supports

CELA mollaeq\_10603 LeftWall\_32 -0.375 521 0 1 1

\* 6.3: Strips

STRIP LeftWall\_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45

STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 6 0 40 45

\* 7: Defining Steps



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	83 di 87

```

STEP condizionedigeostatica_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 Sg_159_8_L_0 U-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KA=0.422 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KP=3.051 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-FRICT=28 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KP=3.812 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KA=0.361 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KP=3.812 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 Sg_159_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -7.3 0 -10 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

STEP Scavo2m_7416
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -2
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Scavo3m_8123
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Caricopassaggiotreno_9526
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	84 di 87

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

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

\* Time:martedi 27 novembre 2018 11:32:45

\* 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 (Sg\_159\_8\_L\_0)

\*

LDATA Sg\_159\_8\_L\_0 -2.2 LeftWall\_32

ATREST 0.593 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 24 0 0 0

YOUNG 8500 1.36E+04

ENDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_9552\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_9552\_L\_0 -6.9 LeftWall\_32

ATREST 0.53 0.5 1

WEIGHT 14 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 28 0 0 0

YOUNG 3.55E+04 5.68E+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

\* 6.2: Supports

CELA mollaeq\_10603 LeftWall\_32 -0.375 521 0 1 1

\* 6.3: Strips

STRIP LeftWall\_32 1 4 1.1 8 0 14.4 45

STRIP LeftWall\_32 4 4 2.1 6 0 40 45

\* 7: Defining Steps



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**  
**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**  
**FASE 2 – QUADRUPPLICAMENTO PIEVE EMANUELE - PAVIA**

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	20	D 26	CLVI0900001	A	85 di 87

```

STEP condizionenegeostatica_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 Sg_159_8_L_0 U-FRICT=19.61 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-FRICT=19.61 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KA=0.498 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-KP=2.428 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KA=0.498 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-KP=2.428 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-FRICT=23.04 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-FRICT=23.04 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KA=0.437 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-KP=2.9 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KA=0.437 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-KP=2.9 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 Sg_159_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sg_159_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_9552_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -7.3 0 -10 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

STEP Scavo2m_7416
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -2
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Scavo3m_8123
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

STEP Caricopassaggiotreno_9526
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3
WATER -7.3 0 -10 0 0
ENDSTEP

```