

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J47I09000030009

## U.O. INFRASTRUTTURE NORD

### PROGETTO DEFINITIVO

#### POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO-GENOVA QUADRUPPLICAMENTO MILANO-ROGOREDO-PAVIA FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE OPERE PRINCIPALI - GALLERIE ARTIFICIALI

Galleria artificiale di scavalco Tangenziale Ovest da km 5+106 a km 5+156

Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

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

N M 0 Z 1 0 D 2 6 C L G A 0 1 0 0 0 0 4 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. 25172 del 1/18

File: NM0Z10D26CLGA0100004A

n. Elab.:




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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	1 di 78

INDICE

1.	PREMESSA .....	2
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	4
2.3	SOFTWARE .....	4
3.	MATERIALI.....	5
4.	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	6
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	8
5.1	TERRENO IN SITO.....	8
5.2	RILEVATO STRADALE .....	9
6.	AZIONE SISMICA DI PROGETTO.....	10
7.	MODELLO DI CALCOLO .....	11
7.1	GEOMETRIA.....	11
7.2	FASI REALIZZATIVE .....	12
8.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	14
8.1	VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO) .....	14
8.1.1	<i>Verifica della massima spinta passiva mobilitata .....</i>	<i>14</i>
8.2	VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE.....	15
8.2.1	<i>Verifica della resistenza strutturale della paratia.....</i>	<i>15</i>
9.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	19
10.	ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO .....	20

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLGA0100004	REV. 0

## 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 prima fase) della galleria artificiale di scavalco Tangenziale Ovest (GA01), posto alla progressiva PK 5+095.03 – 5+165.03 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 = 24.0 m
- Altezza paratia = 8.0 m
- Profondità scavo a valle = 3.0 m



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


RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	3 di 78

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

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

È prevista la realizzazione di due allineamenti di pali in direzione perpendicolare alla linea ferroviaria, che fungano da irrigidimento per la paratia in esame.

	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>NM0Z</td> <td>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>4 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	4 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	4 di 78								

## 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: NM0Z10D26RBOC0001001)
- 6] Profilo geotecnico – Tav. 3/10 (Rif: MN0Z20D26F6OC0001003)

### 2.3 SOFTWARE

- 7] CeAS S.r.l. – Paratie Plus 2018



PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA

QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA

FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	5 di 78

### 3. MATERIALI

Calcestruzzo micropali e relativi cordoli C 25/30

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

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

Acciaio da c.a.: B 450 C


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

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

Acciaio da carpenteria S275JR per l'armatura dei micropali

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

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

	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>NM0Z</td> <td>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>6 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	6 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	6 di 78								

#### 4. CRITERI DI PROGETTAZIONE

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

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

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

$$E_d \leq R_d$$

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

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

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

dove

$E_d$  è il valore di progetto dell’effetto dell’azione;

$C_d$  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



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLGA0100004	REV. 0

## 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 “4” che presenta le seguenti caratteristiche:

**Tabella 5-1: Riepilogo parametri del terreno per la Zona omogenea “4”**

ZONA	SONDAGGIO DI RIFERIMENTO	PROFONDITA'	UNITA' TERRENO	$\gamma_{sat}$	$\gamma_d$	$\phi' [^\circ]$		$\phi' [^\circ]$	$E'_{op} [MPa]$		
				[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	max	min	laboratorio		scelto	max
4	SCMP21001	da 0 a 12m	S	19	16	30	30	35	30	51	19
		da 12m a 30m	Sg	19	16	30	30		30	53	20

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

- S (da 0 a 12 m)  
 $c' = 0 \text{ kPa}$   
 $\varphi' = 30^\circ$   
 $\gamma_s = 19 \text{ kN/m}^3$   
 $\gamma_d = 16 \text{ kN/m}^3$   
 $E_{CV} = 35000 \text{ kPa}$   $E_{CV} = 25000 \text{ kPa}$
- Sg (da 12 a 30 m)  
 $c' = 0 \text{ kPa}$   
 $\varphi' = 30^\circ$   
 $\gamma_s = 19 \text{ kN/m}^3$   
 $\gamma_d = 16 \text{ kN/m}^3$   
 $E_{CV} = 36500 \text{ kPa}$

La posizione della falda, posta alla profondità di 2.4 m dal p.c., ovvero dalla base del rilevato, è stata desunta dall’elaborato “*Profilo geotecnico – Tav. 3/10*” (Rif: MN0Z20D26F6OC0001003).

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.



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	9 di 78

- Il coefficiente di spinta a riposo  $K_0$ , essendo in presenza di terreni normalmente consolidati, è valutato con la seguente formula:

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

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

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

con:

$\phi$ : 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 STRADALE

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


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

$$\varphi' = 35^\circ$$

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


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

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

	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>NM0Z</td> <td>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>10 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	10 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	10 di 78								

## 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).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA</b> <b>QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA</b> <b>FASE 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLGA0100004	REV. 0

## 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.

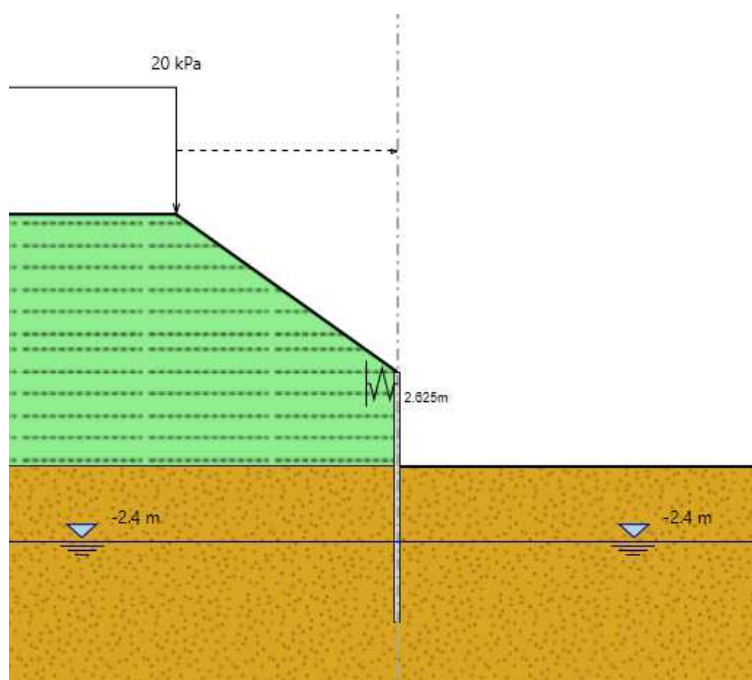
### 7.1 GEOMETRIA

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 accidentale di  $20.0 \text{ kN/m}^2$  per tener conto del traffico stradale;

Poiché non è prevista l'interruzione del traffico per la realizzazione dell'opera provvisoria, il suddetto carico viene considerato in tutte le fasi realizzative.



**Figura 7-1: Geometria del modello**

I tratti di paratia ortogonali alla linea di scavo sono stati ipotizzati agenti come vincoli di incastro per il cordolo della paratia in esame, che si comporta quindi come una trave incastrata agli estremi 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 di mezzeria, perciò nel modello è stato introdotto un elemento elastico la cui rigidezza è stata calcolata in corrispondenza della sezione di mezzeria della trave.

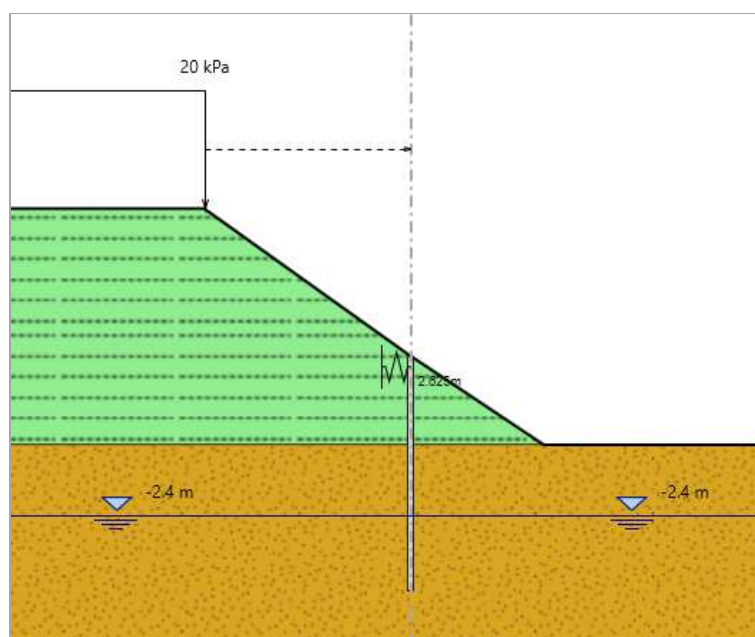
La molla modellata ha quindi le seguenti caratteristiche:

- Rigidezza della molla (cordolo) = 1090,6 kN/m
- Altezza di applicazione: = 0,375 m (metà cordolo)

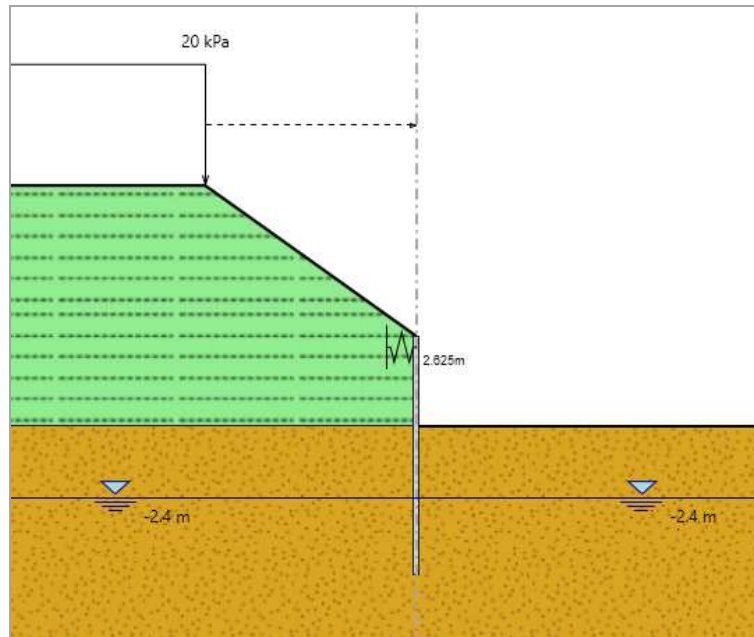
## 7.2 FASI REALIZZATIVE


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

- Condizione geostatica



- Realizzazione dello scavo



	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>NM0Z</td> <td>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>14 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	14 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	14 di 78								

## 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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</b>					
	RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA NM0Z	LOTTO 10	FASE-ENTE D 26	DOCUMENTO CLGA0100004	REV. 0

**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.

$R_{[P,MOB]d} = 410.8 \text{ kN/m}$  (spinta passiva di progetto mobilitata)

$R_{[P,DISP]d} = 561.7 \text{ kN/m}$  (spinta passiva ultima di progetto mobilitabile)

Il rapporto fra le due grandezze fornisce un valore di  $1.37 > 1$

## 8.2 VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE

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

### 8.2.1 Verifica della resistenza strutturale della paratia

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

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

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

dove:

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

$f_y$  = tensione di snervamento

$D$  = diametro del tubo

$t$  = spessore del tubo

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





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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	16 di 78

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Pertanto, le azioni resistenti di ogni micropalo risultano:

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

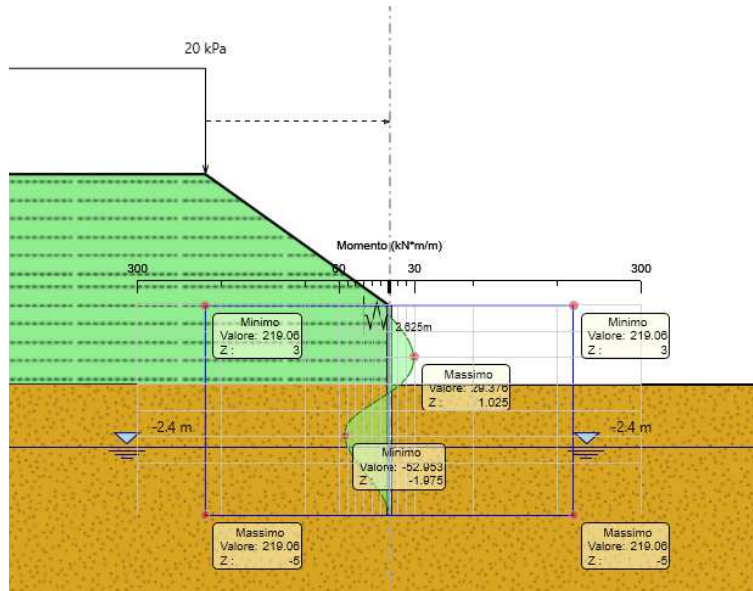
$$M_{pl,Rd} = 219.1 \text{ kNm (1 m di paratia)}$$

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

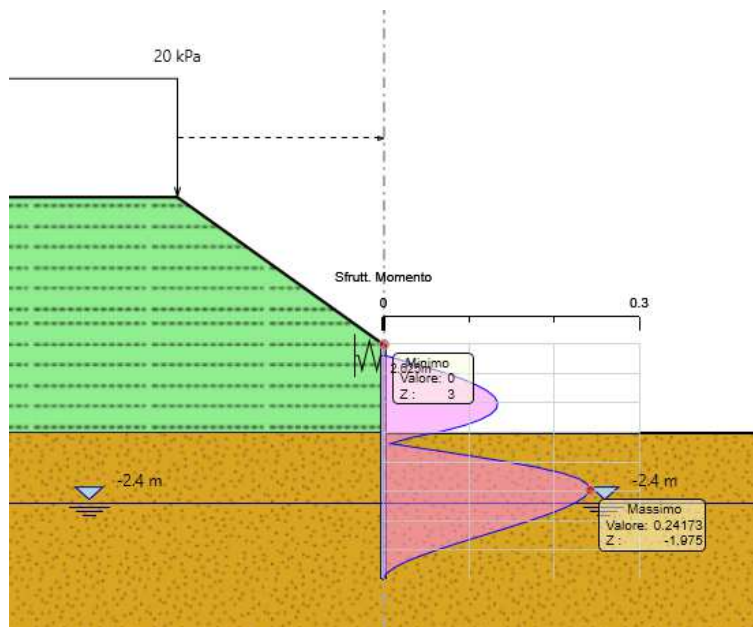
$$V_{pl,Rd} = 1592.7 \text{ kN (1 m di paratia)}$$

I massimi valori di taglio e momento flettente si verificano nella fase di scavo; i rispettivi diagrammi sono riportati in Figura 8-1 e Figura 8-3 insieme alle resistenze.

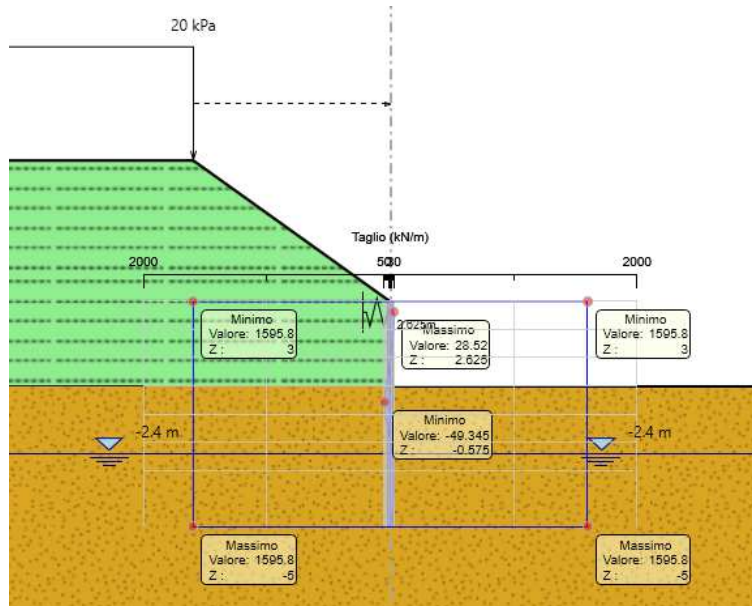
In Figura 8-2 e Figura 8-4 sono rappresentati i tassi di sfruttamento degli elementi rispettivamente in termini di momento flettente e di taglio.



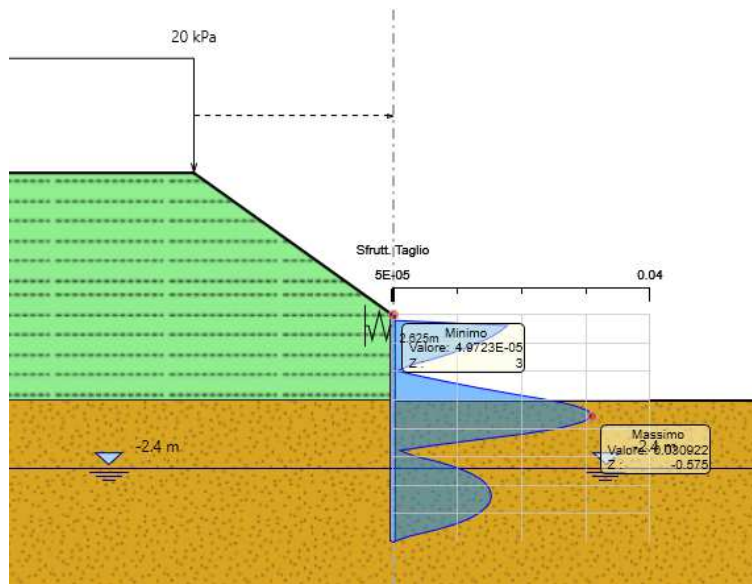
**Figura 8-1: Diagrammi momento flettente - Fase: realizzazione dello scavo - A1+M1+R1**



**Figura 8-2: Tasso di sfruttamento momento flettente - Fase: realizzazione dello scavo - A1+M1+R1**



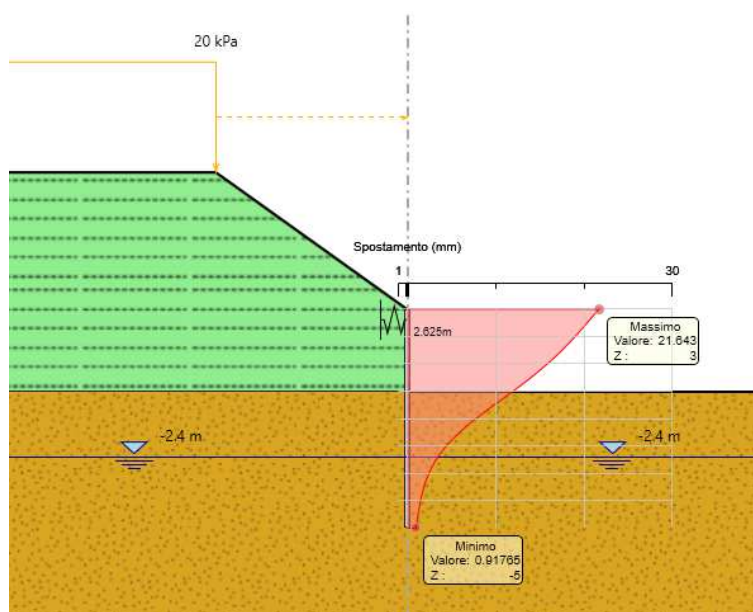
**Figura 8-3: Diagrammi taglio - Fase: realizzazione dello scavo - A1+M1+R1**



**Figura 8-4: Tasso di sfruttamento taglio - Fase: realizzazione dello scavo - A1+M1+R1**


## 9. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

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



**Figura 9-1: Spostamenti massimi agli SLE**

Il massimo spostamento atteso per la paratia è di 21.6 mm.

	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>NM0Z</td> <td>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>20 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	20 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	20 di 78								

## 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\14\_Gallerie artificiali\GA01\OOPP\AP\Calcolo\ParatiePlus\GA01\_Paratie.pplus

Data: 29/11/2018 09:15:23

Design Section: Base Design Section

## Sommario

1.	PREMESSA .....	2
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.2	DOCUMENTI DI PROGETTO.....	4
2.3	SOFTWARE .....	4
3.	MATERIALI.....	5
4.	CRITERI DI PROGETTAZIONE .....	6
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	8
5.1	TERRENO IN SITO.....	8
5.2	RILEVATO STRADALE .....	9
6.	AZIONE SISMICA DI PROGETTO .....	10
7.	MODELLO DI CALCOLO .....	11
7.1	GEOMETRIA.....	11
7.2	FASI REALIZZATIVE .....	12
8.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU).....	14
8.1	VERIFICHE SLU DI TIPO GEOTECNICO (GEO) .....	14
8.1.1	<i>Verifica della massima spinta passiva mobilitata</i> .....	14
8.2	VERIFICHE SLU DI TIPO STRUTTURALE.....	15
8.2.1	<i>Verifica della resistenza strutturale della paratia</i> .....	15
9.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE).....	19
10.	ALLEGATO – TABULATI DI CALCOLO .....	20
	DESCRIZIONE DEL SOFTWARE .....	25
	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEGLI STRATI DI TERRENO .....	26



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	22 di 78

DESCRIZIONE PARETI .....	27
FASI DI CALCOLO .....	28
CONDIZIONE GEOSTATICA.....	28
<i>condizione geostatica</i> .....	28
REALIZZAZIONE SCAVO 1.5M .....	30
<i>Realizzazione scavo 1.5m</i> .....	30
REALIZZAZIONE SCAVO 3M .....	32
<i>Realizzazione scavo 3m</i> .....	32
GRAFICI DEI RISULTATI .....	34
DESIGN ASSUMPTION : NOMINAL.....	34
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: condizione geostatica</i> .....	34
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Realizzazione scavo 1.5m</i> .....	35
<i>Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Realizzazione scavo 3m</i> .....	36
RISULTATI PARATIA .....	37
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: condizione geostatica</i> .....	37
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Realizzazione scavo 1.5m</i> .....	38
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Realizzazione scavo 3m</i> .....	39
RISULTATI ELEMENTI STRUTTURALI .....	40
DESCRIZIONE COEFFICIENTI DESIGN ASSUMPTION.....	41
RISULTATI SLE (RARA/FREQUENTE/QUASI PERMANENTE) .....	43
<i>Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: condizione geostatica</i> .....	43
<i>Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: condizione geostatica</i> 44	
<i>Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Realizzazione scavo 1.5m</i> .....	45
<i>Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m</i> 46	
<i>Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Realizzazione scavo 3m</i> ...	47



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	23 di 78

*Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 3m 48*

*Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) .....49*

RISULTATI A1+M1+R1 (R3 PER TIRANTI).....50

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: condizione geostatica .....50*

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m .....51*

*Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 3m .....52*

*Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti) .....53*

RISULTATI A2+M2+R1 .....54

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: condizione geostatica.....54*

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m .....55*

*Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 3m .....56*

*Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1 .....57*

RISULTATI SISMICA STR .....58

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: condizione geostatica .....58*

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m .....59*

*Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 3m .....60*

*Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR.....61*

RISULTATI SISMICA GEO .....62

*Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: condizione geostatica.....62*

*Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m.....63*

*Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 3m.....64*

*Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO.....65*

ALLEGATI.....66

DESIGN ASSUMPTION : NOMINAL - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D) .....66

DESIGN ASSUMPTION : SLE (RARA/FREQUENTE/QUASI PERMANENTE) - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D).68





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


RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	24 di 78

DESIGN ASSUMPTION : A1+M1+R1 (R3 PER TIRANTI) - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D).....70

DESIGN ASSUMPTION : A2+M2+R1 - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D).....72

DESIGN ASSUMPTION : SISMICA STR - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D) .....74

DESIGN ASSUMPTION : SISMICA GEO - FILE DI PARATIE - FILE DI INPUT (.D) .....76

	<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 1 – QUADRUPPLICAMENTO MI ROGOREDO – PIEVE EMANUELE</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>10</td> <td>D 26</td> <td>CLGA0100004</td> <td>0</td> <td>25 di 78</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	25 di 78
COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	25 di 78								

## ***Descrizione del Software***

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



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	26 di 78

## Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 10.1 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -12 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	$\gamma$ dry	$\gamma$ sat	$\phi'$	$\phi$	$c$	$S_u$	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	kPa	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>
1	Rilevato Stradale	15	20	35		0		Constant	40000	64000										
2	S	16	19	30		0		Constant	35000	56000										
3	Sg	10	19	30		0		Constant	36500	58400										



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	27 di 78

## **Descrizione Pareti**

X : 0 m

Quota in alto : 3 m

Quota di fondo : -5 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

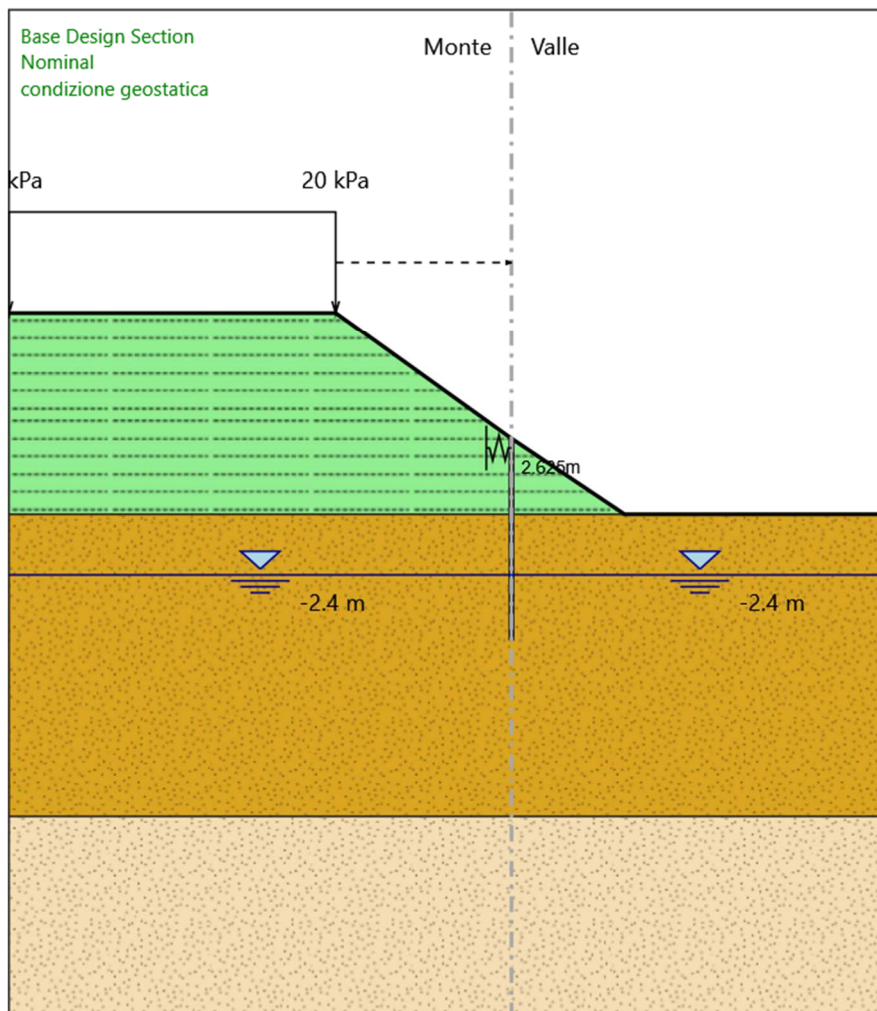
Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m

## Fasi di Calcolo

### condizione geostatica



### condizione geostatica



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	29 di 78

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 3 m

Quota di fondo : -5 m

Sezione : Micropali

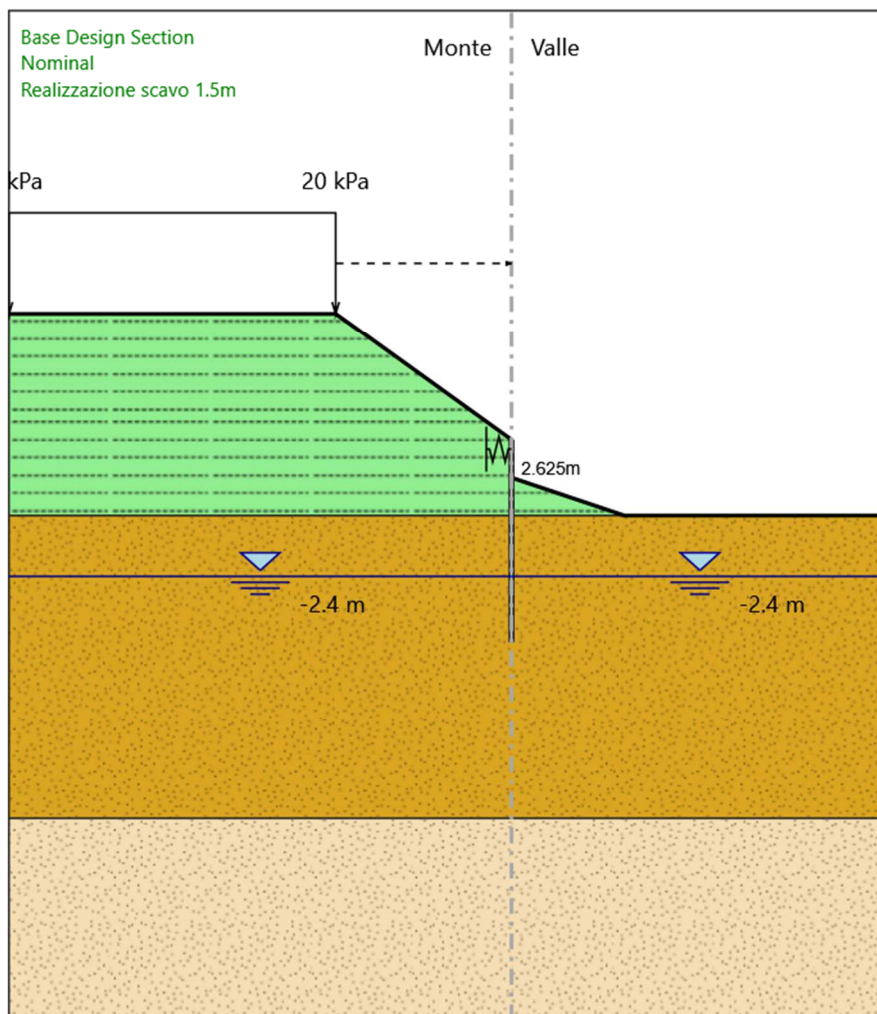
Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : 2.625 m

Angolo : 0 °

## Realizzazione scavo 1.5m



## Realizzazione scavo 1.5m

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	31 di 78

Quota in alto : 3 m

Quota di fondo : -5 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

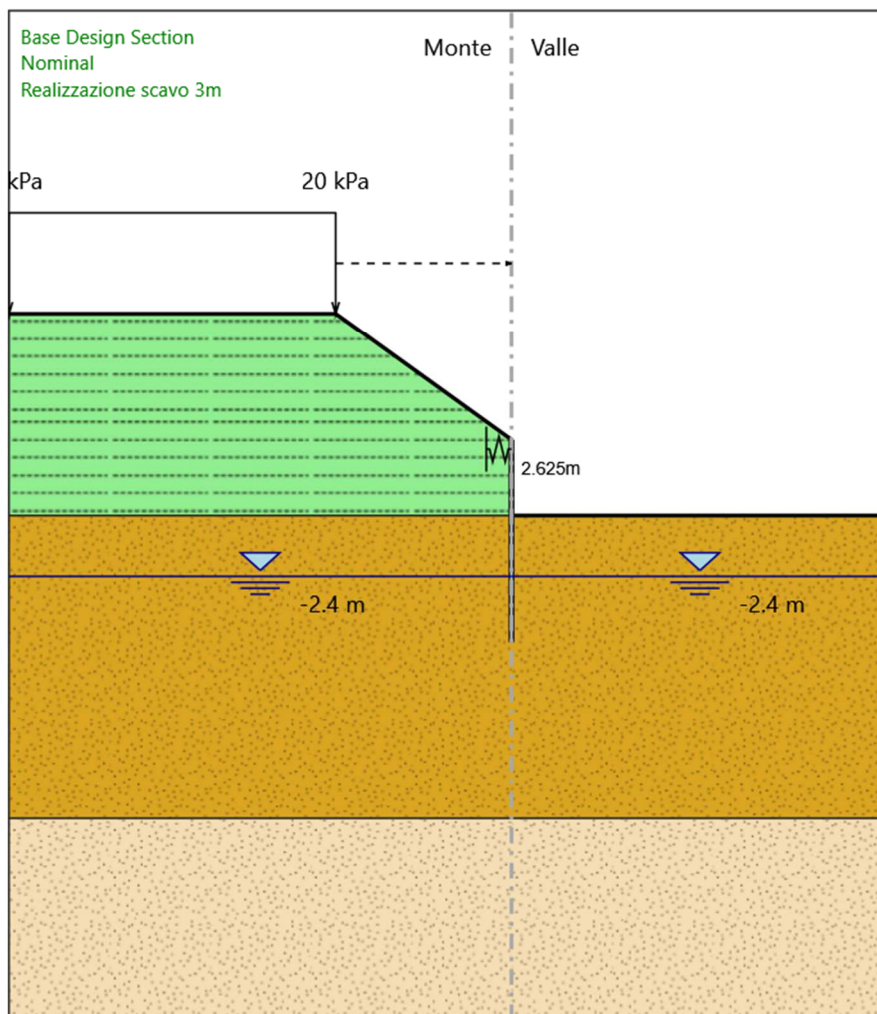
X : 0 m

Z : 2.625 m

Angolo : 0 °



### Realizzazione scavo 3m



### Realizzazione scavo 3m

Elementi strutturali

Paratia : Paratia sx

X : 0 m



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	33 di 78

Quota in alto : 3 m

Quota di fondo : -5 m

Sezione : Micropali

Vincolo elastico : molla eq

X : 0 m

Z : 2.625 m

Angolo : 0 °



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	34 di 78

## 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	3	0
condizione geostatica	2.8	0
condizione geostatica	2.62	0
condizione geostatica	2.42	0
condizione geostatica	2.22	0
condizione geostatica	2.02	0
condizione geostatica	1.82	0
condizione geostatica	1.62	0
condizione geostatica	1.42	0
condizione geostatica	1.23	0
condizione geostatica	1.02	0
condizione geostatica	0.82	0
condizione geostatica	0.62	0
condizione geostatica	0.42	0
condizione geostatica	0.22	0
condizione geostatica	0.02	0
condizione geostatica	-0.18	0
condizione geostatica	-0.38	0
condizione geostatica	-0.58	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	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	35 di 78

**Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Realizzazione scavo 1.5m	3	4.51
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	4.28
Realizzazione scavo 1.5m	2.62	4.08
Realizzazione scavo 1.5m	2.42	3.85
Realizzazione scavo 1.5m	2.22	3.62
Realizzazione scavo 1.5m	2.02	3.39
Realizzazione scavo 1.5m	1.82	3.15
Realizzazione scavo 1.5m	1.62	2.92
Realizzazione scavo 1.5m	1.42	2.68
Realizzazione scavo 1.5m	1.23	2.45
Realizzazione scavo 1.5m	1.02	2.23
Realizzazione scavo 1.5m	0.82	2.01
Realizzazione scavo 1.5m	0.62	1.81
Realizzazione scavo 1.5m	0.42	1.63
Realizzazione scavo 1.5m	0.22	1.47
Realizzazione scavo 1.5m	0.02	1.32
Realizzazione scavo 1.5m	-0.18	1.2
Realizzazione scavo 1.5m	-0.38	1.1
Realizzazione scavo 1.5m	-0.58	1.03
Realizzazione scavo 1.5m	-0.78	0.97
Realizzazione scavo 1.5m	-0.98	0.93
Realizzazione scavo 1.5m	-1.18	0.91
Realizzazione scavo 1.5m	-1.38	0.9
Realizzazione scavo 1.5m	-1.58	0.9
Realizzazione scavo 1.5m	-1.78	0.92
Realizzazione scavo 1.5m	-1.98	0.94
Realizzazione scavo 1.5m	-2.17	0.97
Realizzazione scavo 1.5m	-2.38	1.01
Realizzazione scavo 1.5m	-2.58	1.05
Realizzazione scavo 1.5m	-2.78	1.09
Realizzazione scavo 1.5m	-2.98	1.14
Realizzazione scavo 1.5m	-3.18	1.18
Realizzazione scavo 1.5m	-3.38	1.23
Realizzazione scavo 1.5m	-3.58	1.28
Realizzazione scavo 1.5m	-3.78	1.32
Realizzazione scavo 1.5m	-3.98	1.37
Realizzazione scavo 1.5m	-4.18	1.42
Realizzazione scavo 1.5m	-4.38	1.46
Realizzazione scavo 1.5m	-4.58	1.51
Realizzazione scavo 1.5m	-4.78	1.55
Realizzazione scavo 1.5m	-4.97	1.6
Realizzazione scavo 1.5m	-5	1.6



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	36 di 78

**Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Realizzazione scavo 3m**

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Realizzazione scavo 3m	3	21.64
Realizzazione scavo 3m	2.8	21.11
Realizzazione scavo 3m	2.62	20.64
Realizzazione scavo 3m	2.42	20.1
Realizzazione scavo 3m	2.22	19.56
Realizzazione scavo 3m	2.02	19.01
Realizzazione scavo 3m	1.82	18.43
Realizzazione scavo 3m	1.62	17.84
Realizzazione scavo 3m	1.42	17.22
Realizzazione scavo 3m	1.23	16.57
Realizzazione scavo 3m	1.02	15.89
Realizzazione scavo 3m	0.82	15.17
Realizzazione scavo 3m	0.62	14.42
Realizzazione scavo 3m	0.42	13.64
Realizzazione scavo 3m	0.22	12.84
Realizzazione scavo 3m	0.02	12.01
Realizzazione scavo 3m	-0.18	11.16
Realizzazione scavo 3m	-0.38	10.31
Realizzazione scavo 3m	-0.58	9.46
Realizzazione scavo 3m	-0.78	8.62
Realizzazione scavo 3m	-0.98	7.81
Realizzazione scavo 3m	-1.18	7.03
Realizzazione scavo 3m	-1.38	6.3
Realizzazione scavo 3m	-1.58	5.61
Realizzazione scavo 3m	-1.78	4.99
Realizzazione scavo 3m	-1.98	4.42
Realizzazione scavo 3m	-2.17	3.91
Realizzazione scavo 3m	-2.38	3.45
Realizzazione scavo 3m	-2.58	3.06
Realizzazione scavo 3m	-2.78	2.71
Realizzazione scavo 3m	-2.98	2.42
Realizzazione scavo 3m	-3.18	2.16
Realizzazione scavo 3m	-3.38	1.94
Realizzazione scavo 3m	-3.58	1.76
Realizzazione scavo 3m	-3.78	1.6
Realizzazione scavo 3m	-3.98	1.46
Realizzazione scavo 3m	-4.18	1.34
Realizzazione scavo 3m	-4.38	1.23
Realizzazione scavo 3m	-4.58	1.13
Realizzazione scavo 3m	-4.78	1.03
Realizzazione scavo 3m	-4.97	0.93
Realizzazione scavo 3m	-5	0.92



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	37 di 78

## 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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	38 di 78

**Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	0.5	3.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	0.85	1.76
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	0.86	0.04
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	0.44	-2.09
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	-0.48	-4.64
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	-2	-7.59
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	-4.07	-10.36
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-6.46	-11.93
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-8.92	-12.3
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-11.22	-11.48
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-13.11	-9.46
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-14.36	-6.24
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-14.83	-2.36
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-14.68	0.78
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-14.1	2.9
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-13.2	4.46
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-12.1	5.54
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-10.85	6.22
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-9.54	6.56
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-8.21	6.63
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-6.92	6.47
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-5.69	6.15
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-4.55	5.68
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-3.53	5.13
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-2.63	4.5
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-1.86	3.81
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-1.24	3.11
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-0.75	2.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-0.38	1.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-0.12	1.3
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	0.04	0.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	0.13	0.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	0.16	0.15
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	0.15	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	0.11	-0.19
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	0.07	-0.24
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	0.02	-0.21
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	-0.11
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	-0.01

**Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Realizzazione scavo 3m**

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 3m	2.425	4.12	21.13
Realizzazione scavo 3m	2.225	8.08	19.82
Realizzazione scavo 3m	2.025	11.7	18.1
Realizzazione scavo 3m	1.825	14.9	15.97
Realizzazione scavo 3m	1.625	17.58	13.43
Realizzazione scavo 3m	1.425	19.68	10.47
Realizzazione scavo 3m	1.225	21.1	7.1
Realizzazione scavo 3m	1.025	21.76	3.32
Realizzazione scavo 3m	0.825	21.58	-0.88
Realizzazione scavo 3m	0.625	20.49	-5.49
Realizzazione scavo 3m	0.425	18.38	-10.51
Realizzazione scavo 3m	0.225	15.19	-15.95
Realizzazione scavo 3m	0.025	10.83	-21.8
Realizzazione scavo 3m	-0.175	5.22	-28.06
Realizzazione scavo 3m	-0.375	-1.41	-33.14
Realizzazione scavo 3m	-0.575	-8.6	-35.97
Realizzazione scavo 3m	-0.775	-15.91	-36.55
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-22.89	-34.88
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-29.08	-30.95
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-34.03	-24.78
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-37.31	-16.39
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-38.95	-8.18
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-39.22	-1.39
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-38.4	4.13
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-36.7	8.51
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-34.32	11.87
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-31.44	14.39
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-28.21	16.18
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-24.74	17.35
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-21.14	17.98
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-17.51	18.16
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-13.92	17.94
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-10.49	17.18
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-7.31	15.89
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-4.49	14.08
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-2.22	11.35
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-0.67	7.76
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.01	3.31
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.34





**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	40 di 78

## Risultati Elementi strutturali

**Design Assumption: Nominal Sollecitazione molla eq**

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	0
Realizzazione scavo 1.5m	4.452066
Realizzazione scavo 3m	22.5176



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	41 di 78

## Descrizione Coefficienti Design Assumption

### Coefficienti A

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_loa d_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_live_load ad_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load ad_favour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load ad_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load )	Pressi Acqua Lato Monte (F_Wa terDR)	Pressi Acqua Lato Valle (F_Wa terRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDStab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_GDStab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_UPL_GDStab)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_HYD_GDStab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_HYD_GDStab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HYD_GDStab)
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	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

### Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_\gamma$
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	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

### Coefficienti R

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



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	42 di 78

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	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	43 di 78

## 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	3	0
condizione geostatica	2.8	0
condizione geostatica	2.62	0
condizione geostatica	2.42	0
condizione geostatica	2.22	0
condizione geostatica	2.02	0
condizione geostatica	1.82	0
condizione geostatica	1.62	0
condizione geostatica	1.42	0
condizione geostatica	1.23	0
condizione geostatica	1.02	0
condizione geostatica	0.82	0
condizione geostatica	0.62	0
condizione geostatica	0.42	0
condizione geostatica	0.22	0
condizione geostatica	0.02	0
condizione geostatica	-0.18	0
condizione geostatica	-0.38	0
condizione geostatica	-0.58	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	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	44 di 78

**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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	45 di 78

**Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		
Stage	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento (mm)
Realizzazione scavo 1.5m	3	4.51
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	4.28
Realizzazione scavo 1.5m	2.62	4.08
Realizzazione scavo 1.5m	2.42	3.85
Realizzazione scavo 1.5m	2.22	3.62
Realizzazione scavo 1.5m	2.02	3.39
Realizzazione scavo 1.5m	1.82	3.15
Realizzazione scavo 1.5m	1.62	2.92
Realizzazione scavo 1.5m	1.42	2.68
Realizzazione scavo 1.5m	1.23	2.45
Realizzazione scavo 1.5m	1.02	2.23
Realizzazione scavo 1.5m	0.82	2.01
Realizzazione scavo 1.5m	0.62	1.81
Realizzazione scavo 1.5m	0.42	1.63
Realizzazione scavo 1.5m	0.22	1.47
Realizzazione scavo 1.5m	0.02	1.32
Realizzazione scavo 1.5m	-0.18	1.2
Realizzazione scavo 1.5m	-0.38	1.1
Realizzazione scavo 1.5m	-0.58	1.03
Realizzazione scavo 1.5m	-0.78	0.97
Realizzazione scavo 1.5m	-0.98	0.93
Realizzazione scavo 1.5m	-1.18	0.91
Realizzazione scavo 1.5m	-1.38	0.9
Realizzazione scavo 1.5m	-1.58	0.9
Realizzazione scavo 1.5m	-1.78	0.92
Realizzazione scavo 1.5m	-1.98	0.94
Realizzazione scavo 1.5m	-2.17	0.97
Realizzazione scavo 1.5m	-2.38	1.01
Realizzazione scavo 1.5m	-2.58	1.05
Realizzazione scavo 1.5m	-2.78	1.09
Realizzazione scavo 1.5m	-2.98	1.14
Realizzazione scavo 1.5m	-3.18	1.18
Realizzazione scavo 1.5m	-3.38	1.23
Realizzazione scavo 1.5m	-3.58	1.28
Realizzazione scavo 1.5m	-3.78	1.32
Realizzazione scavo 1.5m	-3.98	1.37
Realizzazione scavo 1.5m	-4.18	1.42
Realizzazione scavo 1.5m	-4.38	1.46
Realizzazione scavo 1.5m	-4.58	1.51
Realizzazione scavo 1.5m	-4.78	1.55
Realizzazione scavo 1.5m	-4.97	1.6
Realizzazione scavo 1.5m	-5	1.6



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	46 di 78

**Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage:  
Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	0.5	3.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	0.85	1.76
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	0.86	0.04
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	0.44	-2.09
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	-0.48	-4.64
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	-2	-7.59
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	-4.07	-10.36
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-6.46	-11.93
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-8.92	-12.3
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-11.22	-11.48
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-13.11	-9.46
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-14.36	-6.24
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-14.83	-2.36
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-14.68	0.78
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-14.1	2.9
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-13.2	4.46
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-12.1	5.54
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-10.85	6.22
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-9.54	6.56
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-8.21	6.63
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-6.92	6.47
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-5.69	6.15
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-4.55	5.68
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-3.53	5.13
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-2.63	4.5
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-1.86	3.81
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-1.24	3.11
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-0.75	2.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-0.38	1.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-0.12	1.3
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	0.04	0.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	0.13	0.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	0.16	0.15
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	0.15	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	0.11	-0.19
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	0.07	-0.24
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	0.02	-0.21
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	-0.11
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	-0.01



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	47 di 78

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

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Realizzazione scavo 3m	3	21.64
Realizzazione scavo 3m	2.8	21.11
Realizzazione scavo 3m	2.62	20.64
Realizzazione scavo 3m	2.42	20.1
Realizzazione scavo 3m	2.22	19.56
Realizzazione scavo 3m	2.02	19.01
Realizzazione scavo 3m	1.82	18.43
Realizzazione scavo 3m	1.62	17.84
Realizzazione scavo 3m	1.42	17.22
Realizzazione scavo 3m	1.23	16.57
Realizzazione scavo 3m	1.02	15.89
Realizzazione scavo 3m	0.82	15.17
Realizzazione scavo 3m	0.62	14.42
Realizzazione scavo 3m	0.42	13.64
Realizzazione scavo 3m	0.22	12.84
Realizzazione scavo 3m	0.02	12.01
Realizzazione scavo 3m	-0.18	11.16
Realizzazione scavo 3m	-0.38	10.31
Realizzazione scavo 3m	-0.58	9.46
Realizzazione scavo 3m	-0.78	8.62
Realizzazione scavo 3m	-0.98	7.81
Realizzazione scavo 3m	-1.18	7.03
Realizzazione scavo 3m	-1.38	6.3
Realizzazione scavo 3m	-1.58	5.61
Realizzazione scavo 3m	-1.78	4.99
Realizzazione scavo 3m	-1.98	4.42
Realizzazione scavo 3m	-2.17	3.91
Realizzazione scavo 3m	-2.38	3.45
Realizzazione scavo 3m	-2.58	3.06
Realizzazione scavo 3m	-2.78	2.71
Realizzazione scavo 3m	-2.98	2.42
Realizzazione scavo 3m	-3.18	2.16
Realizzazione scavo 3m	-3.38	1.94
Realizzazione scavo 3m	-3.58	1.76
Realizzazione scavo 3m	-3.78	1.6
Realizzazione scavo 3m	-3.98	1.46
Realizzazione scavo 3m	-4.18	1.34
Realizzazione scavo 3m	-4.38	1.23
Realizzazione scavo 3m	-4.58	1.13
Realizzazione scavo 3m	-4.78	1.03
Realizzazione scavo 3m	-4.97	0.93
Realizzazione scavo 3m	-5	0.92





**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	48 di 78

**Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage:  
Realizzazione scavo 3m**

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 3m	2.425	4.12	21.13
Realizzazione scavo 3m	2.225	8.08	19.82
Realizzazione scavo 3m	2.025	11.7	18.1
Realizzazione scavo 3m	1.825	14.9	15.97
Realizzazione scavo 3m	1.625	17.58	13.43
Realizzazione scavo 3m	1.425	19.68	10.47
Realizzazione scavo 3m	1.225	21.1	7.1
Realizzazione scavo 3m	1.025	21.76	3.32
Realizzazione scavo 3m	0.825	21.58	-0.88
Realizzazione scavo 3m	0.625	20.49	-5.49
Realizzazione scavo 3m	0.425	18.38	-10.51
Realizzazione scavo 3m	0.225	15.19	-15.95
Realizzazione scavo 3m	0.025	10.83	-21.8
Realizzazione scavo 3m	-0.175	5.22	-28.06
Realizzazione scavo 3m	-0.375	-1.41	-33.14
Realizzazione scavo 3m	-0.575	-8.6	-35.97
Realizzazione scavo 3m	-0.775	-15.91	-36.55
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-22.89	-34.88
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-29.08	-30.95
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-34.03	-24.78
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-37.31	-16.39
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-38.95	-8.18
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-39.22	-1.39
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-38.4	4.13
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-36.7	8.51
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-34.32	11.87
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-31.44	14.39
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-28.21	16.18
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-24.74	17.35
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-21.14	17.98
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-17.51	18.16
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-13.92	17.94
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-10.49	17.18
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-7.31	15.89
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-4.49	14.08
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-2.22	11.35
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-0.67	7.76
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.01	3.31
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.34



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	49 di 78

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

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

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	0
Realizzazione scavo 1.5m	4.452066
Realizzazione scavo 3m	22.5176



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	50 di 78

**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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	51 di 78

**Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.08
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.02	-0.08
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.15	-0.75
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	0.68	4.13
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	1.15	2.37
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	1.16	0.05
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	0.6	-2.82
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	-0.65	-6.26
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	-2.7	-10.25
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	-5.5	-13.99
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-8.72	-16.11
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-12.04	-16.61
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-15.14	-15.5
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-17.7	-12.77
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-19.38	-8.43
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-20.02	-3.19
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-19.81	1.05
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-19.03	3.92
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-17.83	6.02
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-16.33	7.48
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-14.65	8.4
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-12.88	8.86
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-11.09	8.95
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-9.34	8.74
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-7.68	8.3
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-6.15	7.67
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-4.76	6.93
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-3.55	6.07
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-2.52	5.14
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-1.68	4.2
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-1.02	3.3
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-0.52	2.49
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-0.17	1.75
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	0.06	1.13
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	0.18	0.61
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	0.22	0.21
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	0.2	-0.09
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	0.15	-0.25
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	0.09	-0.33
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	0.03	-0.29
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	-0.15
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	-0.02



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	52 di 78

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

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.08
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.02	-0.08
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.15	-0.75
Realizzazione scavo 3m	2.425	5.56	28.52
Realizzazione scavo 3m	2.225	10.91	26.76
Realizzazione scavo 3m	2.025	15.8	24.44
Realizzazione scavo 3m	1.825	20.11	21.56
Realizzazione scavo 3m	1.625	23.74	18.13
Realizzazione scavo 3m	1.425	26.56	14.14
Realizzazione scavo 3m	1.225	28.48	9.59
Realizzazione scavo 3m	1.025	29.38	4.48
Realizzazione scavo 3m	0.825	29.14	-1.19
Realizzazione scavo 3m	0.625	27.66	-7.41
Realizzazione scavo 3m	0.425	24.82	-14.19
Realizzazione scavo 3m	0.225	20.51	-21.53
Realizzazione scavo 3m	0.025	14.63	-29.43
Realizzazione scavo 3m	-0.175	7.05	-37.88
Realizzazione scavo 3m	-0.375	-1.9	-44.74
Realizzazione scavo 3m	-0.575	-11.61	-48.57
Realizzazione scavo 3m	-0.775	-21.48	-49.35
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-30.9	-47.08
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-39.25	-41.79
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-45.94	-33.46
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-50.37	-22.12
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-52.58	-11.04
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-52.95	-1.88
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-51.84	5.58
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-49.54	11.48
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-46.33	16.03
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-42.45	19.43
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-38.08	21.84
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-33.4	23.42
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-28.54	24.27
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-23.64	24.51
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-18.8	24.22
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-14.16	23.19
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-9.87	21.45
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-6.07	19.01
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-3	15.33
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-0.91	10.48
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.01	4.47
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.46



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	53 di 78

### 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	0
Realizzazione scavo 1.5m	6.0102891
Realizzazione scavo 3m	30.39876

## 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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	55 di 78

**Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.07
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.01	-0.07
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.12	-0.63
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	1.46	7.93
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	2.75	6.45
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	3.66	4.51
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	4.07	2.09
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	3.91	-0.79
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	3.08	-4.15
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	1.58	-7.53
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-0.47	-10.22
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-2.91	-12.21
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-5.61	-13.5
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-8.43	-14.09
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-11.22	-13.98
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-13.86	-13.18
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-16.19	-11.67
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-18.31	-10.6
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-20.09	-8.9
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-21.41	-6.57
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-22.12	-3.59
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-22.12	0.01
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-21.38	3.71
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-20.1	6.4
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-18.45	8.24
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-16.58	9.36
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-14.6	9.9
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-12.61	9.94
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-10.69	9.62
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-8.88	9.06
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-7.2	8.37
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-5.68	7.62
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-4.32	6.77
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	-3.16	5.83
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	-2.2	4.81
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	-1.43	3.82
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	-0.85	2.88
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	-0.45	2.04
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	-0.18	1.31
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	-0.04	0.7
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	0.22
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	0.22
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	0.02





**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	56 di 78

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

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.07
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.01	-0.07
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.12	-0.63
Realizzazione scavo 3m	2.425	6.08	31.02
Realizzazione scavo 3m	2.225	11.99	29.54
Realizzazione scavo 3m	2.025	17.51	27.59
Realizzazione scavo 3m	1.825	22.54	25.18
Realizzazione scavo 3m	1.625	27	22.29
Realizzazione scavo 3m	1.425	30.79	18.94
Realizzazione scavo 3m	1.225	33.81	15.12
Realizzazione scavo 3m	1.025	35.98	10.82
Realizzazione scavo 3m	0.825	37.19	6.06
Realizzazione scavo 3m	0.625	37.36	0.84
Realizzazione scavo 3m	0.425	36.39	-4.86
Realizzazione scavo 3m	0.225	34.18	-11.03
Realizzazione scavo 3m	0.025	30.65	-17.66
Realizzazione scavo 3m	-0.175	25.7	-24.76
Realizzazione scavo 3m	-0.375	19.46	-31.2
Realizzazione scavo 3m	-0.575	12.23	-36.14
Realizzazione scavo 3m	-0.775	4.31	-39.59
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-4	-41.53
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-12.39	-41.98
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-20.58	-40.94
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-28.26	-38.43
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-35.15	-34.42
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-40.94	-28.95
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-45.33	-21.97
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-48.04	-13.53
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-48.75	-3.58
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-47.63	5.64
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-45.02	13.01
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-41.27	18.76
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-36.67	23.03
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-31.47	26
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-25.91	27.8
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-20.19	28.56
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-14.52	28.35
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-9.17	26.75
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-4.65	22.63
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-1.44	16.05
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.02	7.09
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.73



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	57 di 78

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

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	0
Realizzazione scavo 1.5m	9.512524
Realizzazione scavo 3m	32.59964



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	58 di 78

## 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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	59 di 78

**Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	0.5	3.06
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	0.85	1.76
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	0.86	0.04
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	0.44	-2.09
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	-0.48	-4.64
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	-2	-7.59
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	-4.07	-10.36
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-6.46	-11.93
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-8.92	-12.3
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-11.22	-11.48
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-13.11	-9.46
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-14.36	-6.24
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-14.83	-2.36
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-14.68	0.78
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-14.1	2.9
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-13.2	4.46
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-12.1	5.54
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-10.85	6.22
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-9.54	6.56
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-8.21	6.63
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-6.92	6.47
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-5.69	6.15
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-4.55	5.68
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-3.53	5.13
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-2.63	4.5
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-1.86	3.81
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-1.24	3.11
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-0.75	2.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-0.38	1.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-0.12	1.3
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	0.04	0.84
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	0.13	0.45
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	0.16	0.15
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	0.15	-0.06
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	0.11	-0.19
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	0.07	-0.24
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	0.02	-0.21
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	-0.11
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	-0.01



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	60 di 78

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

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.01	-0.06
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.11	-0.56
Realizzazione scavo 3m	2.425	4.12	21.13
Realizzazione scavo 3m	2.225	8.08	19.82
Realizzazione scavo 3m	2.025	11.7	18.1
Realizzazione scavo 3m	1.825	14.9	15.97
Realizzazione scavo 3m	1.625	17.58	13.43
Realizzazione scavo 3m	1.425	19.68	10.47
Realizzazione scavo 3m	1.225	21.1	7.1
Realizzazione scavo 3m	1.025	21.76	3.32
Realizzazione scavo 3m	0.825	21.58	-0.88
Realizzazione scavo 3m	0.625	20.49	-5.49
Realizzazione scavo 3m	0.425	18.38	-10.51
Realizzazione scavo 3m	0.225	15.19	-15.95
Realizzazione scavo 3m	0.025	10.83	-21.8
Realizzazione scavo 3m	-0.175	5.22	-28.06
Realizzazione scavo 3m	-0.375	-1.41	-33.14
Realizzazione scavo 3m	-0.575	-8.6	-35.97
Realizzazione scavo 3m	-0.775	-15.91	-36.55
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-22.89	-34.88
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-29.08	-30.95
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-34.03	-24.78
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-37.31	-16.39
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-38.95	-8.18
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-39.22	-1.39
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-38.4	4.13
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-36.7	8.51
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-34.32	11.87
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-31.44	14.39
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-28.21	16.18
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-24.74	17.35
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-21.14	17.98
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-17.51	18.16
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-13.92	17.94
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-10.49	17.18
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-7.31	15.89
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-4.49	14.08
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-2.22	11.35
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-0.67	7.76
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.01	3.31
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.34



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	61 di 78

### Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	0
Realizzazione scavo 1.5m	4.452066
Realizzazione scavo 3m	22.5176



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	62 di 78

## 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	3	0	0
condizione geostatica	2.8	0	0
condizione geostatica	2.625	0	0
condizione geostatica	2.425	0	0
condizione geostatica	2.225	0	0
condizione geostatica	2.025	0	0
condizione geostatica	1.825	0	0
condizione geostatica	1.625	0	0
condizione geostatica	1.425	0	0
condizione geostatica	1.225	0	0
condizione geostatica	1.025	0	0
condizione geostatica	0.825	0	0
condizione geostatica	0.625	0	0
condizione geostatica	0.425	0	0
condizione geostatica	0.225	0	0
condizione geostatica	0.025	0	0
condizione geostatica	-0.175	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	0	0

**Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Realizzazione scavo 1.5m**

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 1.5m	3	0	-0.07
Realizzazione scavo 1.5m	2.8	-0.01	-0.07
Realizzazione scavo 1.5m	2.625	-0.12	-0.63
Realizzazione scavo 1.5m	2.425	1.46	7.93
Realizzazione scavo 1.5m	2.225	2.75	6.45
Realizzazione scavo 1.5m	2.025	3.66	4.51
Realizzazione scavo 1.5m	1.825	4.07	2.09
Realizzazione scavo 1.5m	1.625	3.91	-0.79
Realizzazione scavo 1.5m	1.425	3.08	-4.15
Realizzazione scavo 1.5m	1.225	1.58	-7.53
Realizzazione scavo 1.5m	1.025	-0.47	-10.22
Realizzazione scavo 1.5m	0.825	-2.91	-12.21
Realizzazione scavo 1.5m	0.625	-5.61	-13.5
Realizzazione scavo 1.5m	0.425	-8.43	-14.09
Realizzazione scavo 1.5m	0.225	-11.22	-13.98
Realizzazione scavo 1.5m	0.025	-13.86	-13.18
Realizzazione scavo 1.5m	-0.175	-16.19	-11.67
Realizzazione scavo 1.5m	-0.375	-18.31	-10.6
Realizzazione scavo 1.5m	-0.575	-20.09	-8.9
Realizzazione scavo 1.5m	-0.775	-21.41	-6.57
Realizzazione scavo 1.5m	-0.975	-22.12	-3.59
Realizzazione scavo 1.5m	-1.175	-22.12	0.01
Realizzazione scavo 1.5m	-1.375	-21.38	3.71
Realizzazione scavo 1.5m	-1.575	-20.1	6.4
Realizzazione scavo 1.5m	-1.775	-18.45	8.24
Realizzazione scavo 1.5m	-1.975	-16.58	9.36
Realizzazione scavo 1.5m	-2.175	-14.6	9.9
Realizzazione scavo 1.5m	-2.375	-12.61	9.94
Realizzazione scavo 1.5m	-2.575	-10.69	9.62
Realizzazione scavo 1.5m	-2.775	-8.88	9.06
Realizzazione scavo 1.5m	-2.975	-7.2	8.37
Realizzazione scavo 1.5m	-3.175	-5.68	7.62
Realizzazione scavo 1.5m	-3.375	-4.32	6.77
Realizzazione scavo 1.5m	-3.575	-3.16	5.83
Realizzazione scavo 1.5m	-3.775	-2.2	4.81
Realizzazione scavo 1.5m	-3.975	-1.43	3.82
Realizzazione scavo 1.5m	-4.175	-0.85	2.88
Realizzazione scavo 1.5m	-4.375	-0.45	2.04
Realizzazione scavo 1.5m	-4.575	-0.18	1.31
Realizzazione scavo 1.5m	-4.775	-0.04	0.7
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	0.22
Realizzazione scavo 1.5m	-4.975	0	0.22
Realizzazione scavo 1.5m	-5	0	0.02





**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	64 di 78

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

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Realizzazione scavo 3m	3	0	-0.07
Realizzazione scavo 3m	2.8	-0.01	-0.07
Realizzazione scavo 3m	2.625	-0.12	-0.63
Realizzazione scavo 3m	2.425	6.08	31.02
Realizzazione scavo 3m	2.225	11.99	29.54
Realizzazione scavo 3m	2.025	17.51	27.59
Realizzazione scavo 3m	1.825	22.54	25.18
Realizzazione scavo 3m	1.625	27	22.29
Realizzazione scavo 3m	1.425	30.79	18.94
Realizzazione scavo 3m	1.225	33.81	15.12
Realizzazione scavo 3m	1.025	35.98	10.82
Realizzazione scavo 3m	0.825	37.19	6.06
Realizzazione scavo 3m	0.625	37.36	0.84
Realizzazione scavo 3m	0.425	36.39	-4.86
Realizzazione scavo 3m	0.225	34.18	-11.03
Realizzazione scavo 3m	0.025	30.65	-17.66
Realizzazione scavo 3m	-0.175	25.7	-24.76
Realizzazione scavo 3m	-0.375	19.46	-31.2
Realizzazione scavo 3m	-0.575	12.23	-36.14
Realizzazione scavo 3m	-0.775	4.31	-39.59
Realizzazione scavo 3m	-0.975	-4	-41.53
Realizzazione scavo 3m	-1.175	-12.39	-41.98
Realizzazione scavo 3m	-1.375	-20.58	-40.94
Realizzazione scavo 3m	-1.575	-28.26	-38.43
Realizzazione scavo 3m	-1.775	-35.15	-34.42
Realizzazione scavo 3m	-1.975	-40.94	-28.95
Realizzazione scavo 3m	-2.175	-45.33	-21.97
Realizzazione scavo 3m	-2.375	-48.04	-13.53
Realizzazione scavo 3m	-2.575	-48.75	-3.58
Realizzazione scavo 3m	-2.775	-47.63	5.64
Realizzazione scavo 3m	-2.975	-45.02	13.01
Realizzazione scavo 3m	-3.175	-41.27	18.76
Realizzazione scavo 3m	-3.375	-36.67	23.03
Realizzazione scavo 3m	-3.575	-31.47	26
Realizzazione scavo 3m	-3.775	-25.91	27.8
Realizzazione scavo 3m	-3.975	-20.19	28.56
Realizzazione scavo 3m	-4.175	-14.52	28.35
Realizzazione scavo 3m	-4.375	-9.17	26.75
Realizzazione scavo 3m	-4.575	-4.65	22.63
Realizzazione scavo 3m	-4.775	-1.44	16.05
Realizzazione scavo 3m	-4.975	-0.02	7.09
Realizzazione scavo 3m	-5	0	0.73



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	65 di 78

**Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO**

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione molla eq

Stage	Forza (kN/m)
condizione geostatica	0
Realizzazione scavo 1.5m	9.512524
Realizzazione scavo 3m	32.59964



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	66 di 78

## Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:giovedì 29 novembre 2018 09:14:42
* 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 -5 3 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -5 3 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -5 3 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoStradale_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoStradale_5094_5087_L_0 10.1 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 15 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 16 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 2.625 1091 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 3 7 13 8 20 45

* 7: Defining Steps
STEP condizionegeostatica_16791
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KA=0.671 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KP=10.27 LeftWall_32
```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	67 di 78

```

CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.207 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=0.803 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.75 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=6.456 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.249 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.896 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.233 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=2.683 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.283 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.424 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	68 di 78

## 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:giovedì 29 novembre 2018 09:14:43
* 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 -5 3 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -5 3 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -5 3 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoStradale_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoStradale_5094_5087_L_0 10.1 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 15 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 16 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 2.625 1091 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 3 7 13 8 20 45

* 7: Defining Steps
STEP condizionedigeostatica_16791
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KA=0.671 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KP=10.27 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.207 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=0.803 LeftWall_32

```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	69 di 78

```

CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.75 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=6.456 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.249 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.896 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

STEP Realizzazioneescavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.233 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=2.683 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.283 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.424 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

STEP Realizzazioneescavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	70 di 78

**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:giovedì 29 novembre 2018 09:14:44
* 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 -5 3 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -5 3 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -5 3 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoStradale_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoStradale_5094_5087_L_0 10.1 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 15 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 16 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

CELA mollaeg_10603 LeftWall_32 2.625 1091 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 3 7 13 8 20 45

* 7: Defining Steps
STEP condizionegeostatica_16791
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KA=0.671 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KP=10.27 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.207 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=0.803 LeftWall_32

```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	71 di 78

```

CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.75 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=6.456 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.249 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.896 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeg_10603
ENDSTEP

STEP RealizzazioneScavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.233 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=2.683 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.283 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.424 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

STEP RealizzazioneScavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```





**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	72 di 78

**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:giovedi 29 novembre 2018 09:14:44

\* 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 -5 3 1

\* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0\_L LeftWall\_32 -5 3 1 0

SOIL 0\_R LeftWall\_32 -5 3 2 180

\* 4: Defining soil layers

\*

\* Soil Profile (RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0)

\*

LDATA RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 10.1 LeftWall\_32

ATREST 0.426 0.5 1

WEIGHT 15 10 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 35 0 0 0

YOUNG 4E+04 6.4E+04

ENDDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_8\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_8\_L\_0 0 LeftWall\_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 16 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 30 0 0 0

YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275\_113 0.1147 00 00 0

\* 6.2: Supports

CELA mollaeg\_10603 LeftWall\_32 2.625 1091 0 1 1

\* 6.3: Strips

STRIP LeftWall\_32 1 3 7 13 8 20 45

\* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica\_16791

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-FRICT=29.26 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-FRICT=29.26 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-KA=0.761 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-KP=6.459 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-KA=0.256 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-KP=0.832 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 U-FRICT=24.79 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 D-FRICT=24.79 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 U-KA=0.824 LeftWall\_32



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM0Z	10	D 26	CLGA0100004	0	73 di 78

```

CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=4.476 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.301 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.876 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeq_10603
ENDSTEP

STEP Realizzazioneescavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.291 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=1.945 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.343 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=1.836 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

STEP Realizzazioneescavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.343 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=4.102 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.409 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.185 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```



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

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	74 di 78

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

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

```
* Time:giovedi 29 novembre 2018 09:14:45
* 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 -5 3 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -5 3 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -5 3 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RilevatoStradale_5094_5087_L_0)
*
LDATA RilevatoStradale_5094_5087_L_0 10.1 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 15 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (S_9551_8_L_0)
*
LDATA S_9551_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 16 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275_113 0.1147 00 00 0

* 6.2: Supports

CELA mollaeq_10603 LeftWall_32 2.625 1091 0 1 1

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 3 7 13 8 20 45

* 7: Defining Steps
STEP condizionedestatica_16791
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KA=0.671 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-KP=10.27 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.207 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=0.803 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-KA=0.75 LeftWall_32
```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	75 di 78

```

CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=6.456 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.249 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.896 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeq_10603
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.233 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=2.683 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.283 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=2.424 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	76 di 78

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

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

\* Time:giovedi 29 novembre 2018 09:14:45

\* 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 -5 3 1

\* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0\_L LeftWall\_32 -5 3 1 0

SOIL 0\_R LeftWall\_32 -5 3 2 180

\* 4: Defining soil layers

\*

\* Soil Profile (RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0)

\*

LDATA RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 10.1 LeftWall\_32

ATREST 0.426 0.5 1

WEIGHT 15 10 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 35 0 0 0

YOUNG 4E+04 6.4E+04

ENDDL

\*

\* Soil Profile (S\_9551\_8\_L\_0)

\*

LDATA S\_9551\_8\_L\_0 0 LeftWall\_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 16 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 30 0 0 0

YOUNG 3.5E+04 5.6E+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 -5 3 S275\_113 0.1147 00 00 0

\* 6.2: Supports

CELA mollaeg\_10603 LeftWall\_32 2.625 1091 0 1 1

\* 6.3: Strips

STRIP LeftWall\_32 1 3 7 13 8 20 45

\* 7: Defining Steps

STEP condizionegeostatica\_16791

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-FRICT=29.26 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-FRICT=29.26 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-KA=0.761 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 U-KP=6.459 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-KA=0.256 LeftWall\_32

CHANGE RilevatoStradale\_5094\_5087\_L\_0 D-KP=0.832 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 U-FRICT=24.79 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 D-FRICT=24.79 LeftWall\_32

CHANGE S\_9551\_8\_L\_0 U-KA=0.824 LeftWall\_32



**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA MILANO - GENOVA**

**QUADRUPPLICAMENTO TRATTA MILANO ROGOREDO – PAVIA**

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

**RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI**

COMMESSA	LOTTO	FASE-ENTE	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NMOZ	10	D 26	CLGA0100004	0	77 di 78

```

CHANGE S_9551_8_L_0 U-KP=4.476 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.301 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=0.876 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 3
WATER -2.4 0 -5 0 0
ADD Paratiasx_33 mollaeq_10603
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo1.5m_17035
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.291 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=1.945 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.343 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=1.836 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 1.5
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Realizzazioneescavo3m_17755
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KA=0.343 LeftWall_32
CHANGE RilevatoStradale_5094_5087_L_0 D-KP=4.102 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KA=0.409 LeftWall_32
CHANGE S_9551_8_L_0 D-KP=3.185 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3 0
WATER -2.4 0 -5 0 0
ENDSTEP

```