

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE
OBIETTIVO N. 443/01**

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza


PROGETTO ESECUTIVO

SL - SOTTOVIA


SL13 - SOTTOVIA AL KM 35+455.58

RAMPE SUD

Relazione di calcolo opere provvisionali

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE  MALAVENDA Ingegnere degli Ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Marzo 2021	Consorzio Iricav Due ing. Guido Fratini Data: Marzo 2021	ing. Enrico PIOVANO iscritto all'ordine degli ingegneri di Torino n. 9273L Data: Marzo 2021	-	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO			
I N 1 7	1 2	E	I 2	CL	SL 1 3 C 0	0 0 3	A	-	-	-	P - - -

VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
Firma	Data
 Luca RANDOLFI	



Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA Giuseppe Fabrizio Coppa Data: 30/03/21
A	EMISSIONE	CODING	30/03/21	S.Cecchi	30/03/21	P. Luciani	30/03/21	

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E9100000009	File: IN1712EI2CLSL13C0003A.DOC Cod. origine:
-----------------	---------------------	--





Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	5
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
4.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1.	CALCESTRUZZO	9
4.1.1.	Micropali e cordolo	9
4.2.	ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE	9
4.3.	ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA – ARMATURA TUBOLARE	9
4.4.	COPRIFERRI	10
5.	CONVENZIONI DI SEGNO E UNITÀ DI MISURA	11
5.1.	SEGNI	11
5.2.	UNITÀ DI MISURA	11
6.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	12
6.1.	RILEVATI E RINTERRI	12
6.2.	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI	12
6.3.	LIQUEFACIBILITA' DEI TERRENI	13
7.	ANALISI DEI CARICHI	14
7.1.	CARICHI PERMANENTI	14
7.2.	SOVRACCARICO VARIABILE DA TRAFFICO STRADALE	14
7.3.	SPINTA STATICA DELLE TERRE	14
8.	COMBINAZIONI DI CARICO	18
9.	MODELLAZIONE NUMERICA	21
9.1.	PROGRAMMA PER L'ANALISI AUTOMATICA	21
9.2.	MODELLO DI CALCOLO	21
10.	ANALISI DEI RISULTATI	23
10.1.	SOLLECITAZIONI	23
10.2.	SPOSTAMENTI	25
11.	VERIFICHE	26
11.1.	VERIFICHE GEOTECNICHE DI STABILITA' PER ROTAZIONE AL PIEDE	26
11.2.	VERIFICHE GEOTECNICHE DI STABILITA' GLOBALE	26
11.3.	VERIFICHE STRUTTURALI	27
11.3.1.	Micropali verticali	27
11.3.2.	Micropali inclinati	29
12.	ALLEGATO DI CALCOLO	30

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12CLSL13C0003	A

1. PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali delle opere provvisionali necessarie alla realizzazione del sottopasso ferroviario denominato 'SL13', ubicato al km 35+455.58, nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della Linea AV/AC Verona - Padova, sub tratta Verona – Vicenza, 2° sub lotto Montebello Vicentino - Vicenza.



In particolare, le opere provvisorie in esame sono sfruttate durante la fase di realizzazione del nuovo sottopasso, per garantire la stabilità del rilevato ferroviario esistente e non creare soggezioni alla linea ferroviaria limitrofa.

Poiché si stima, per le lavorazioni necessarie, una durata inferiore a 2 anni, non sono state considerate le azioni sismiche, conformemente con quanto previsto nella Tab.2.4.1-Nota 1 del DM 14.1.2008.



Si individua nello stralcio planimetrico riportato a seguire l'ubicazione delle opere provvisionali oggetto di analisi.



Figura 1.1: Stralcio planimetrico – Ubicazione opere provvisionali sottovia SL13

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni"- DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

2. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le opere provvisorie previste in corrispondenza del sottopasso SL22 sono necessarie per garantire la stabilità del rilevato ferroviario della Linea ferroviaria limitrofa.

La paratia in esame è realizzata con micropali di diametro $\varnothing 250\text{mm}$ posti ad interasse di 0.30 m, aventi lunghezza di 12.00 m ed armati tubolare $\varnothing 168.3$ spessore 10 mm. Sono stati previsti micropali $\varnothing 250$ disposti "a cavalletto" con inclinazione di 75° rispetto al piano orizzontale, interasse 0.90 m e collegati al cordolo in c.a. di testa. In sommità è prevista la realizzazione di un cordolo 80 cm x 50 cm. Ai fini del dimensionamento si considera un'altezza di scavo di circa 5.00 m.

La distanza tra l'asse dei micropali e l'asse del binario più vicino è pari a 4.50 m.

Nel prospetto di seguito si fornisce una sintesi delle caratteristiche della paratia in esame.

\varnothing micropalo VERTICALE	Interasse micropalo	Armatura micropalo	Lunghezza micropalo	\varnothing micropalo CAVALLETTO	Inclinazione rispetto all'orizzontale	Interasse micropalo	Armatura micropalo	Lunghezza micropalo
[mm]	[mm]		[m]	[mm]	[$^\circ$]	[mm]		[m]
250	300	$\varnothing 168.3$ sp. 10mm	12.0	250	75	900	$\varnothing 168.3$ sp. 10mm	12.0

Nelle Figure riportate di seguito si individuano il posizionamento e la sezione trasversale della paratia oggetto di analisi. Si rimanda agli elaborati grafici per l'ottenimento di dettagli ulteriori.

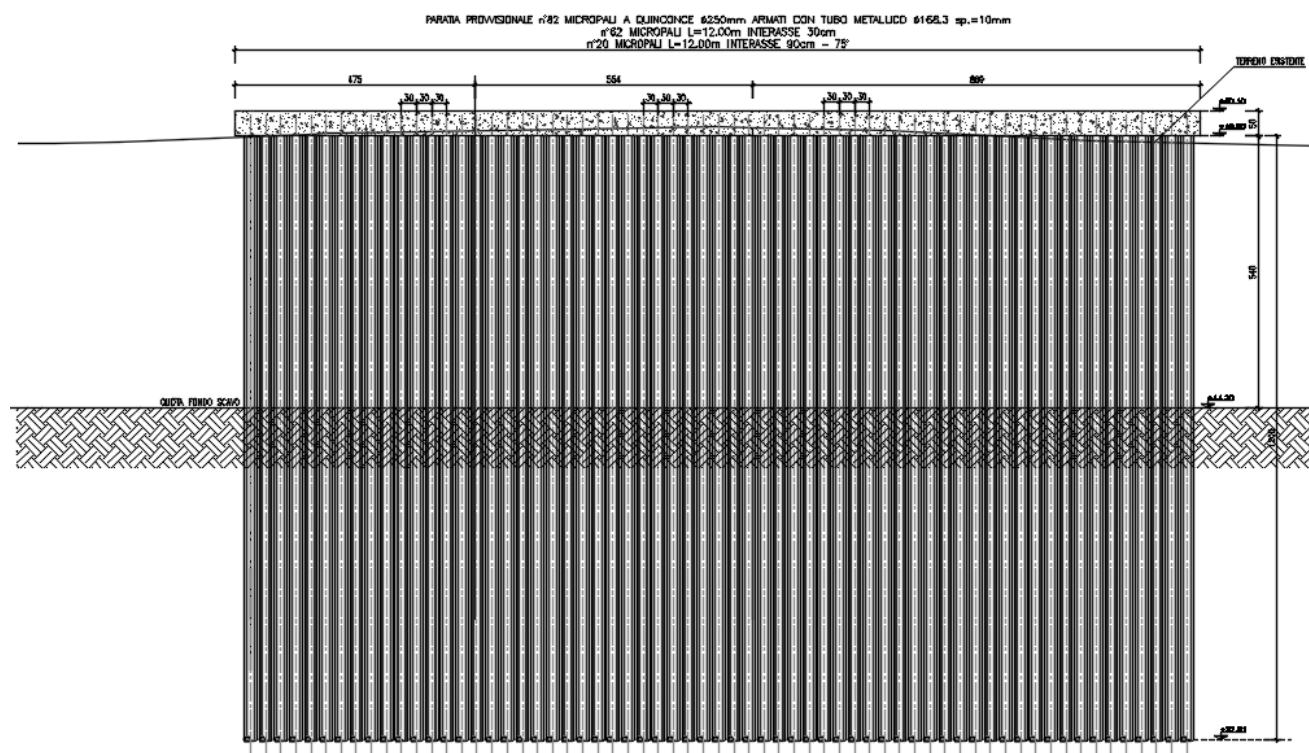


Figura 2.1: Sviluppata della paratia – porzione 1

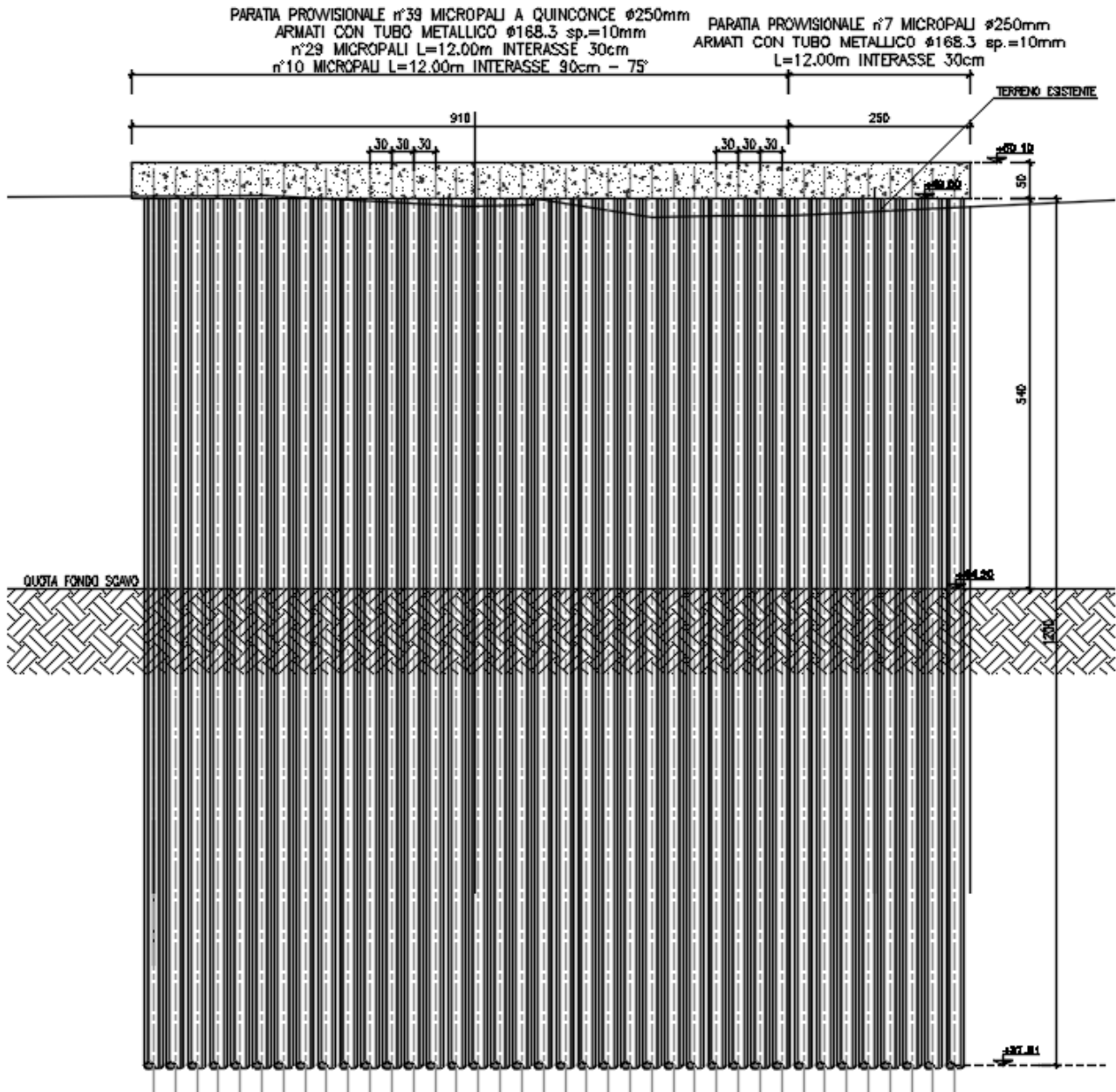


Figura 2.2: Sviluppata della paratia – porzione 2

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2CLSL13C0003

A

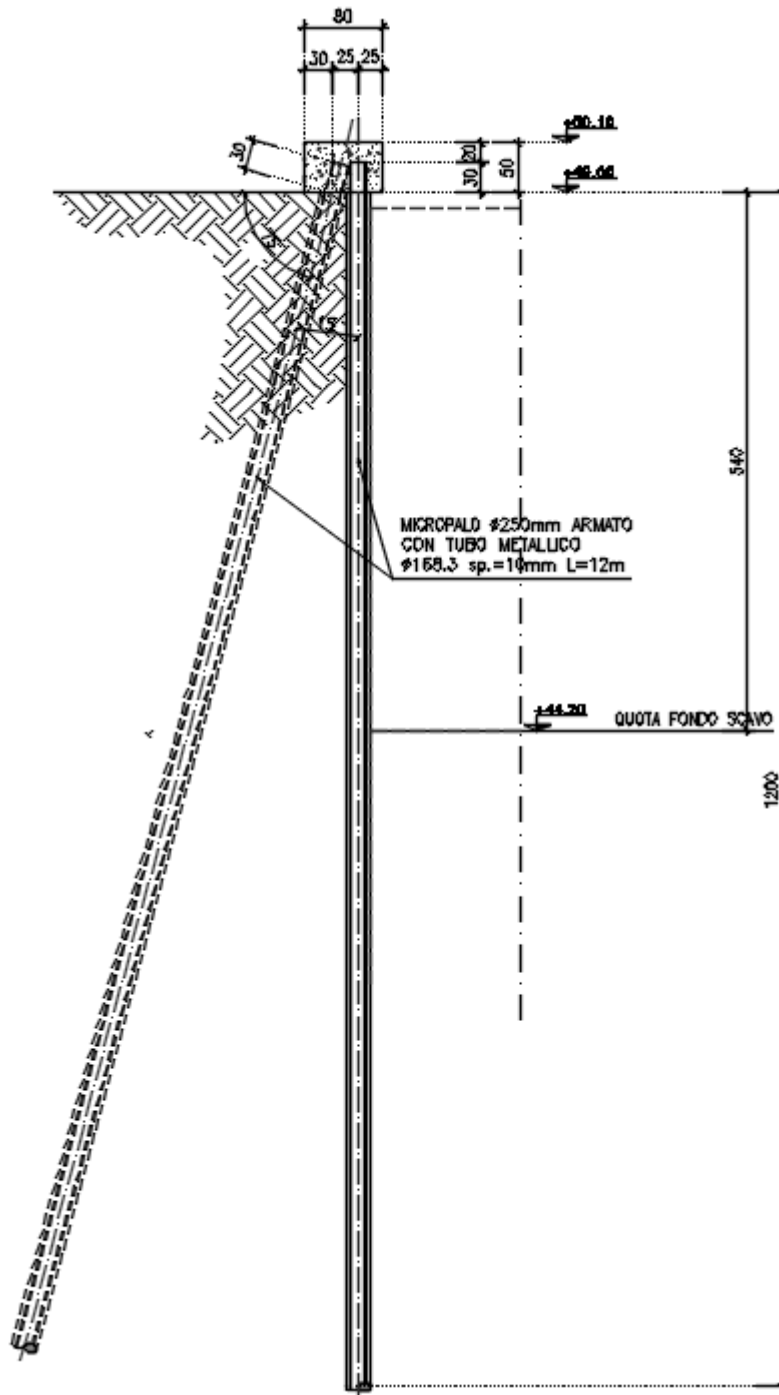




Figura 2.3: Sezione di calcolo della paratia

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A



3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'analisi dell'opera e le verifiche degli elementi strutturali sono state condotte in accordo con le disposizioni legislative in elenco e in particolare con le seguenti norme e circolari:

- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Norme Tecniche per le Costruzioni".
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008".

Si è tenuto inoltre conto dei seguenti documenti:

- UNI EN 1990 – Aprile 2006: Eurocodice: Criteri generali di progettazione strutturale.
- UNI EN 1991-1-1 – Agosto 2004: Eurocodice 1 – Parte 1-1: Azioni in generale – Pesì per unità di volume, pesì propri e sovraccarichi variabili.
- UNI EN 1991-1-4 – Luglio 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
- UNI EN 1992-1-1 – Novembre 2005: Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
- UNI EN 1992-2 – Gennaio 2006: Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 2: Ponti di calcestruzzo – Progettazione e dettagli costruttivi.
- UNI-EN 1997-1 – Febbraio 2005: Eurocodice 7. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.
- UNI-EN 1998-1 – Marzo 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
- UNI-EN 1998-5 – Gennaio 2005: Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Legge 5-11-1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica".
- Legge. 2 febbraio 1974, n. 64.: "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- UNI 11104:2016 "Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206".
- RFI DTC SI MA IFS 001 B – Dicembre 2017: Manuale di progettazione delle opere civili.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1. CALCESTRUZZO

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali impiegati, ricavate con riferimento alle indicazioni contenute D.M.14 gennaio 2008. Le classi di esposizione dei calcestruzzi sono coerenti con la UNI EN 206-1-2016.

4.1.1. Micropali e cordolo

Per gli elementi in calcestruzzo di micropali e cordolo si adotta un calcestruzzo con le caratteristiche riportate di seguito:

C25/30 $f_{ck} \geq 25$ MPa $R_{ck} \geq 30$ MPa
Classe d'esposizione: XC2

In accordo con le norme adottate, risulta per il materiale in esame:



Resistenza caratteristica cubica a 28 giorni	R_{ck}	30	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	24.90	N/mm ²
Valore medio della resistenza cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	32.90	N/mm ²
Resistenza di calcolo breve durata	$f_{cd (Breve durata)} = f_{ck} / 1.5$	16.60	N/mm ²
Resistenza di calcolo lunga durata	$f_{cd (Lungo durata)} = 0.85 f_{cd}$	14.11	N/mm ²
Resistenza media a trazione assiale	$f_{ctm} = 0.3 (f_{ck})^{2/3} \quad [R_{ck} < 50/60]$	2.56	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk 0,05} = 0.7 f_{ctm}$	1.79	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctm} = 1.2 f_{ctm}$	3.07	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = f_{ctk 0,05} / 1.5$	1.19	N/mm ²
Modulo di Young	$E = 22000 (f_{cm}/10)^{0.3}$	31447	N/mm ²

4.2. ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

Classe acciaio per armature ordinarie	B450C
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 450$ MPa
Tensione caratteristica di rottura	$f_t \geq 540$ MPa
Modulo di elasticità	$E_s = 210000$ MPa

4.3. ACCIAIO DA CARPENTERIA METALLICA – ARMATURA TUBOLARE

Tipo S275JR (UNI EN 10210-1)	$t \leq 40$ mm
- Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} > 275$ N/mm ²

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

- Tensione caratteristica a rottura



$$f_{yk} > 430 \text{ N/mm}^2$$

4.4. COPRIFERRI

Si riportano di seguito i copriferri nominali adottati per le strutture in calcestruzzo armato in esame:

Cordolo in c.a. 5.0 cm

Per i micropali il copriferro minimo è assunto pari a 4.0 cm.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

5. CONVENZIONI DI SEGNO E UNITÀ DI MISURA

5.1. SEGNI

Compressione - (negativa)

Trazione + (positiva)

La convenzione dei segni sopra riportata è applicabile a tutti i dati del documento, ad eccezione di quelli riportati negli output del software RC-SEC per le verifiche delle sezioni in c.a., in cui i segni sono invertiti per la compressione e la trazione.



5.2. UNITÀ DI MISURA

Lunghezza m oppure mm

Angoli °(sessagesimali)

Forze kN

Tensioni MPa (=N/mm²)

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL13C0003	A

6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

6.1. RILEVATI E RINTERRI

Sono riassunte nel prospetto riportato di seguito le caratteristiche del terreno dei rilevati ferroviari esistenti e di nuova progettazione (con γ pari al peso specifico del terreno; γ_{sat} pari al peso specifico saturo del terreno; c' pari alla coesione; ϕ' pari all'angolo di attrito; K_0 coefficiente di spinta a riposo):

Parametri del rilevato ferroviario				
γ	γ_{sat}	c'	ϕ'	k_0
(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(-)
20.00	20.00	0.0	38.0	0.384

6.2. STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Si riportano di seguito le caratteristiche geotecniche relative al terreno di fondazione della tratta in cui ricade l'opera provvisoria in esame, desunte dagli esiti delle indagini disponibili. Le formazioni indicate nei prospetti di seguito fanno riferimento alle unità geotecniche descritte nel seguente elenco:



- Unità 1 – Riperto (resti di laterizio, limo argilloso, sabbia ghiaiosa);
- Unità 2 – Limi argillosi debolmente sabbiosi, argille limose debolmente sabbiose;
- Unità 6 – Ghiaie con sabbie limose, con presenza locale di ciottoli eterometrici.

La quota rispetto alla quale è individuata la stratigrafia riportata a seguire, corrispondente a 50.27 m s.l.m. , è assunta coincidente col p.c. locale dell'opera in esame intercettato sulla linea.

Per quanto riguarda la falda di progetto, questa è assunta alla quota di 45.49 m s.l.m. , ossia a circa 4.80 m dalla quota del p.c. locale. Per ulteriori dettagli circa la posizione della falda di progetto si faccia riferimento alla relazione geotecnica della WBS SL13 in oggetto.

Tabella 1 Stratigrafia e valori caratteristici dei parametri geotecnici di calcolo

Strato	Formazione	spessore strato	z_{base} strato	γ	ϕ'_k	c'_k	c_{uk}	E'	Note
		(m)	(m da p.c.)	(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ²)	
1	UG1	2.5	2.5	18	25	0	-	5000 - 10000	
2	UG2	7.5	10.0	18	-	-	35	10000 - 25000	
3	UG6	2.0	12.0	19	39	0	-	80000	
4	UG2	2.7	14.7	18	-	-	50	10000 - 25000	
5	UG6	9.5	24.2	19	39	0	-	80000	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003 A

Strato	Formazione	spessore strato	z_{base} strato	γ	ϕ'_k	c'_k	c_{uk}	E'	Note
		(m)	(m da p.c.)	(kN/m ³)	(°)	(kPa)	(kPa)	(kN/m ²)	
6	UG2	5.8	30.0	18	-	-	60	25000	
z_w		Profondità della falda dal p.c. locale				4.8	m		

LEGENDA

γ = peso di volume naturale;

ϕ'_k = valore caratteristico dell'angolo di attrito;



c'_k = valore caratteristico della resistenza al taglio in condizioni drenate;

c_{uk} = valore caratteristico della coesione non drenata;

E' = modulo elastico del terreno.

6.3. LIQUEFACIBILITA' DEI TERRENI

Non sono stati rilevati livelli di terreni potenzialmente liquefacibili in corrispondenza dell'opera in esame; per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica relativa alla WBS in esame.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

7. ANALISI DEI CARICHI

In accordo con quanto prescritto al par.2.4.1-NTC2008, le verifiche sismiche di opere provvisorie possono omettersi quando le relative durate previste in progetto siano inferiori a due anni. Nell'analisi riportata di seguito non si considera pertanto l'azione sismica.

7.1. CARICHI PERMANENTI

I carichi permanenti strutturali sono rappresentati dai pesi propri delle strutture portanti. Essi sono valutati sulla base della geometria degli elementi strutturali e del peso specifico assunto per i materiali:

$$\begin{aligned} \gamma_{cls} &= 25.0 && \text{kN/m}^3 \\ \gamma_{acc} &= 78.5 && \text{kN/m}^3 \end{aligned}$$

Per quanto riguarda i sovraccarichi permanenti dati dal peso proprio del pacchetto ferroviario a tergo dell'opera, in favore di sicurezza questi sono stati applicati nel modello di calcolo inglobando lo spessore del pacchetto nel primo strato di terreno da p.c., al quale si è assegnato un peso specifico di 20,00 kN/m³, come descritto nel capitolo precedente nella definizione del modello geotecnico.

7.2. SOVRACCARICO VARIABILE DA TRAFFICO STRADALE

A monte dell'opera di sostegno, cautelativamente, si considera agente un sovraccarico variabile di entità pari a 20 kPa (il quale tiene conto della presenza di eventuali mezzi di cantiere durante le fasi di scavo della trincea) agente per una larghezza di 3.0 m a partire da una distanza dall'asse dell'opera di 1.0 m.

7.3. SPINTA STATICA DELLE TERRE

Nel modello di calcolo impiegato dal software di calcolo PARATIE, la spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra terreno e la struttura deformabile a partire da uno stato di spinta a riposo del terreno sulla paratia.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo K_0 , il coefficiente di spinta attiva K_a e il coefficiente di spinta passiva K_p .



Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo. Esso lega la tensione orizzontale efficace σ'_h a quella verticale σ'_v attraverso la relazione:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v$$

K_0 dipende dalla resistenza del terreno, attraverso il suo angolo di attrito efficace ϕ' e dalla sua storia geologica. Si può assumere che:

$$K_0 = K_0^{NC} \cdot (\text{OCR})^m$$

dove

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

$$K_0^{NC} = 1 - \text{sen } \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato (OCR=1). OCR è il grado di sovraconsolidazione e m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

I coefficienti di spinta attiva e passiva sono forniti dalla teoria di Rankine per una parete liscia dalle seguenti espressioni:

$$K_a = \tan^2(45 - \phi'/2)$$

$$K_p = \tan^2(45 + \phi'/2)$$

Il software PARATIE impiega per K_a e K_p le formulazioni rispettivamente di Coulomb e Caquot – Kerisel.

Formulazione di Coulomb per k_a

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

dove:

ϕ' è l'angolo di attrito del terreno

β è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla verticale

δ è l'angolo di attrito paratia-terreno

i è l'angolo d'inclinazione del terreno a monte della paratia rispetto all'orizzontale

Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2CLSL13C0003

A

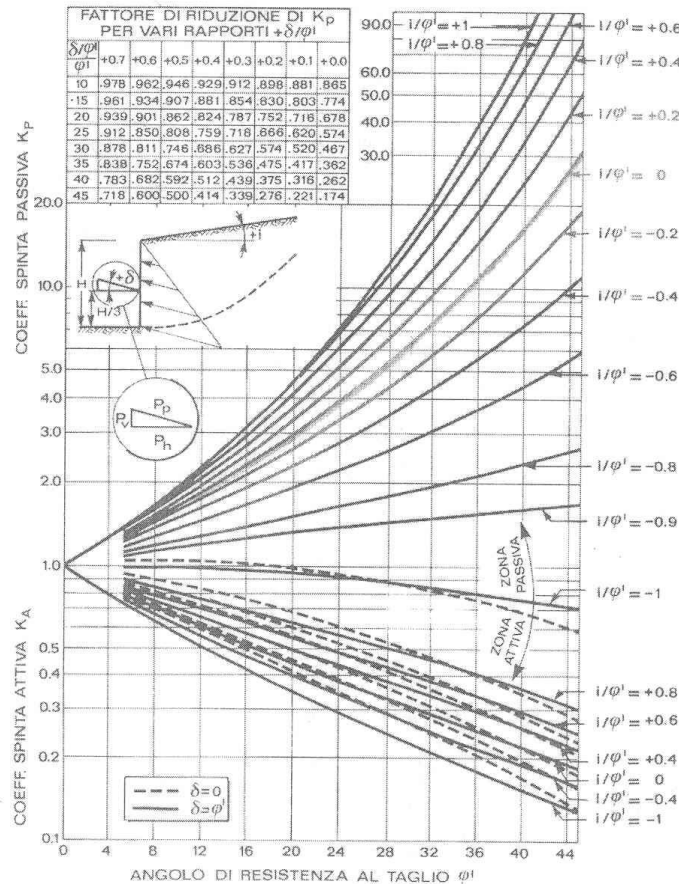


Figura 7.1: Formulazione di Caquot – Kerisel per K_p (superfici di rottura curvilinee)



Per quanto riguarda le assunzioni fatte per l'attrito paratia-terreno (angolo δ), di default viene tenuto in conto solo nel calcolo di k_p . Il coefficiente k_a viene sempre valutato con le formule di Coulomb, non considerando l'effetto di δ .

Il contributo ai coefficienti di spinta legato all'inclinazione della superficie di scavo (angolo β), sia a monte che a valle è tenuto in conto sia per k_a che per k_p . L'angolo β utilizzato in queste valutazioni viene stimato in base alla geometria.

Dell'inclinazione i del pendio a ridosso dell'opera si è tenuto conto nel calcolo del coefficiente di spinta attiva k_a con la formula di Coulomb.

L'angolo d'attrito δ all'interfaccia tra parete e terreno è posto cautelativamente pari a $0.5 \phi'$.

Nel prospetto di seguito la sintesi delle assunzioni fatte per la valutazione dei parametri di spinta del terreno.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Proprietà Analisi

Densità mesh: 0.2 m Max Iterazioni: 40

Controlla solo percorso degli sforzi totali (TSP)

Calcolo coefficienti di spinta Opzioni avanzate Paratie Parametri Stima Cedimenti

Usa Ka e Kp definiti nella finestra dei terreni No Sì

δ/ϕ

default δ/ϕ muro sx (monte) 0.5 default δ/ϕ muro dx (mon) 0.5

default δ/ϕ muro sx (valle) 0.5 default δ/ϕ muro dx (valle) 0.5

Stage	δ/ϕ sx (m)	δ/ϕ sx (v)	δ/ϕ dx (m)	δ/ϕ dx (v)
Stage 1	default	default	default	default
Stage 2	default	default	default	default
Stage 3	default	default	default	default
Stage 4	default	default	default	default

Opzioni coefficienti di spinta

Dipendenza da β

Ka Sempre Mai Solo se conservativo ($\beta > 0$)

Kp Sempre Mai Solo se conservativo ($\beta < 0$)

Dipendenza da δ

Ka Sempre Mai

Kp Sempre Mai

Contributo della superficie inclinata lato monte

Sovraccarichi di superficie da superficie inclinata 0.4 m

Pendenza equivalente della superficie inclinata

Applica OK Annulla



Infine, il valore limite della tensione orizzontale sarà pari a:

$$\sigma'_h = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

$$\sigma'_h = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_p}$$

a seconda che il collasso avvenga in spinta attiva o passiva rispettivamente.

Nelle formulazioni sopra riportate, c' è la coesione drenata del terreno.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

8. COMBINAZIONI DI CARICO

Le verifiche strutturali sono effettuate secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite di esercizio (SLE) e agli stati limite ultimi (SLU), in accordo con la normativa vigente (NTC2008). Sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

Combinazione fondamentale, impiegata per le verifiche agli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.1)$$

Combinazione caratteristica (rara), impiegata per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.2)$$

Combinazione frequente, impiegata per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.3)$$

Combinazione quasi permanente, impiegata per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad (2.5.4)$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad (2.5.5)$$

In accordo con quanto prescritto al par.6.5.3.1.2 del DM 14.1.2008, la verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: **(A2+M2+R2)**



tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II e 6.8.I.

Le rimanenti verifiche della paratia devono essere effettuate considerando le seguenti combinazioni di coefficienti:

- Combinazione 1: **(A1+M1+R1)**

- Combinazione 2: **(A2+M2+R1)**

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

In particolare, per le verifiche per il dimensionamento geotecnico delle paratie (GEO) si considera lo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e in particolare dal raggiungimento delle condizioni di equilibrio limite nel terreno interagente con la paratia. L'analisi di stabilità del tratto di paratia infisso e/o collasso per rotazione rigida al piede è stata condotta con la Combinazione 2 (A2+M2+R1), in cui i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali M2 e le azioni sono amplificate tramite i coefficienti parziali A2.

Nelle verifiche strutturali delle paratie (STR) si considerano gli stati limite ultimi per il raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali (micropali e travi). Le analisi sono condotte in accordo con la Combinazione 1 (A1+M1+R1), in cui i parametri di resistenza del terreno (M1) sono unitari e le azioni sono amplificate mediante i coefficienti parziali A1.

In condizioni sismiche sono state svolte sia le verifiche geotecniche (GEO) sia le verifiche strutturali (STR), con i coefficienti parziali delle azioni unitari, in accordo a quanto riportato al par. 7.11.6.1 delle NTC 2008.

Di seguito si riportano le Tabelle di riferimento per i coefficienti parziali delle azioni, dei materiali e delle resistenze.

Tabella 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Tabella 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_r	1,0	1,0



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

Di seguito si riporta la sintesi delle combinazioni adottate per le verifiche dell'opera provvisoria:

SLU di tipo Geotecnico (GEO)

Stabilità del tratto di paratia infissa e/o collasso per rotazione rigida al piede

A2+M2+R1 (Comb. 2)

Stabilità globale dell'insieme terreno-opera



A2+M2+R2 (Comb. 2)

SLU di tipo Strutturale (STR)

Resistenza elementi strutturali (micropali)

A1+M1+R1 (Comb. 1)

Per quanto riguarda le verifiche degli spostamenti dell'opera, da effettuarsi nelle condizioni di esercizio, i valori delle proprietà meccaniche da adoperare sono quelli caratteristici e i coefficienti parziali delle azioni e dei parametri di resistenza sono sempre unitari.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

9. MODELLAZIONE NUMERICA

9.1. PROGRAMMA PER L'ANALISI AUTOMATICA

Lo stato tenso-deformativo degli elementi strutturali in esame è stato investigato mediante il software di calcolo *Paratie Plus* ver.21.0, programma non lineare agli elementi finiti per l'analisi di strutture di sostegno flessibili.

9.2. MODELLO DI CALCOLO

Si è considerato un comportamento piano nelle deformazioni, analizzando una striscia di parete di larghezza unitaria.

La realizzazione dello scavo sostenuto dalla paratia viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo e da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi.

In questa impostazione particolare, inoltre, gli sforzi verticali nel terreno non sono per ipotesi influenzati dal comportamento deformativo orizzontale, ma sono una variabile del tutto indipendente, legata ad un calcolo basato sulle classiche ipotesi di distribuzione geostatica.

Nei modelli di calcolo implementati, l'esecuzione dello scavo è schematizzata mediante una successione di step, corrispondenti ad eventi che hanno rilevanza nello stato tenso-deformativo del sistema (approfondimenti dello scavo, applicazione di puntelli, applicazione di carichi ecc.).

Per le opere oggetto della presente relazione, essendo di carattere provvisoria, sono state considerate le condizioni di carico previste dalla normativa vigente:

- Stato limite di servizio → SLE
- Stato limite ultimo verifiche STR: Combinazione A1+M1 → SLU1
- Stato limite ultimo verifiche GEO: Combinazione A2+M2 → SLU2

E' stata implementata la seguente successione di step:

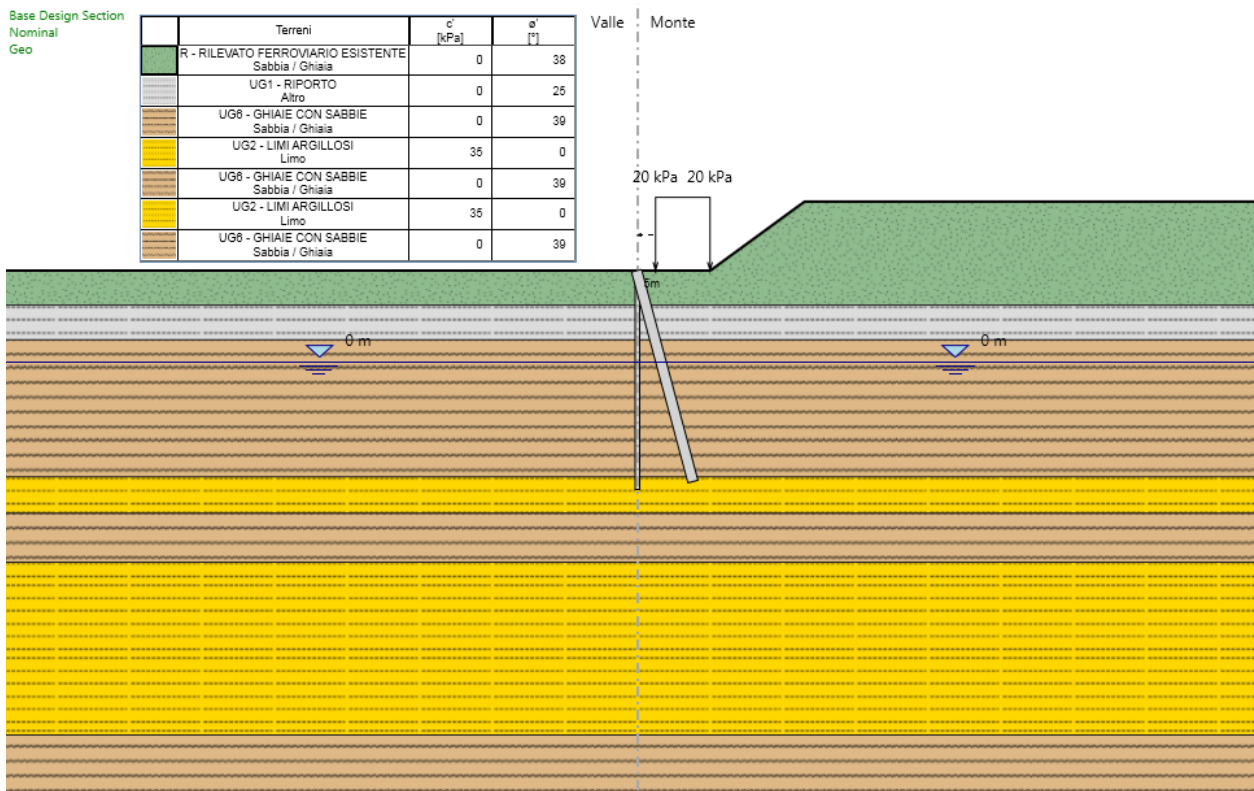
Step 1: Definizione dei micropali e applicazione del carico accidentale da traffico ferroviario.

Step 2: Scavo fino a quota fondo scavo.

Di seguito, la rappresentazione degli Step di analisi considerati.

Base Design Section
Nominal
Geo

Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
R - RILEVATO FERROVIARIO ESISTENTE Sabbia / Ghiaia	0	38
UG1 - RIPORTO Altro	0	25
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39



Base Design Section
Nominal
Scavo

Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
R - RILEVATO FERROVIARIO ESISTENTE Sabbia / Ghiaia	0	38
UG1 - RIPORTO Altro	0	25
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39

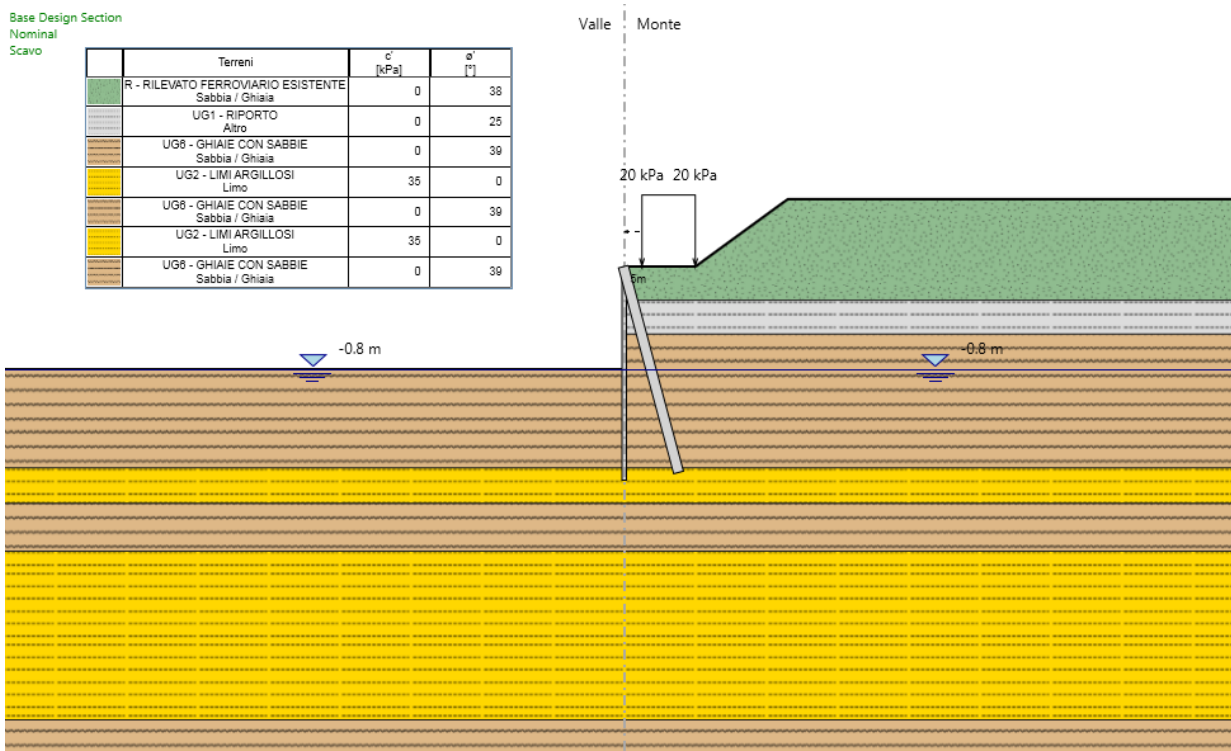




Figura 9.1: Step di calcolo della paratia

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

10. ANALISI DEI RISULTATI

10.1. SOLLECITAZIONI

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati delle analisi condotte per il modello implementato, con le indicazioni dei valori massimi delle sollecitazioni flettenti e taglianti e delle rispettive profondità. I valori riportati sono relativi all'analisi al metro lineare di parete.

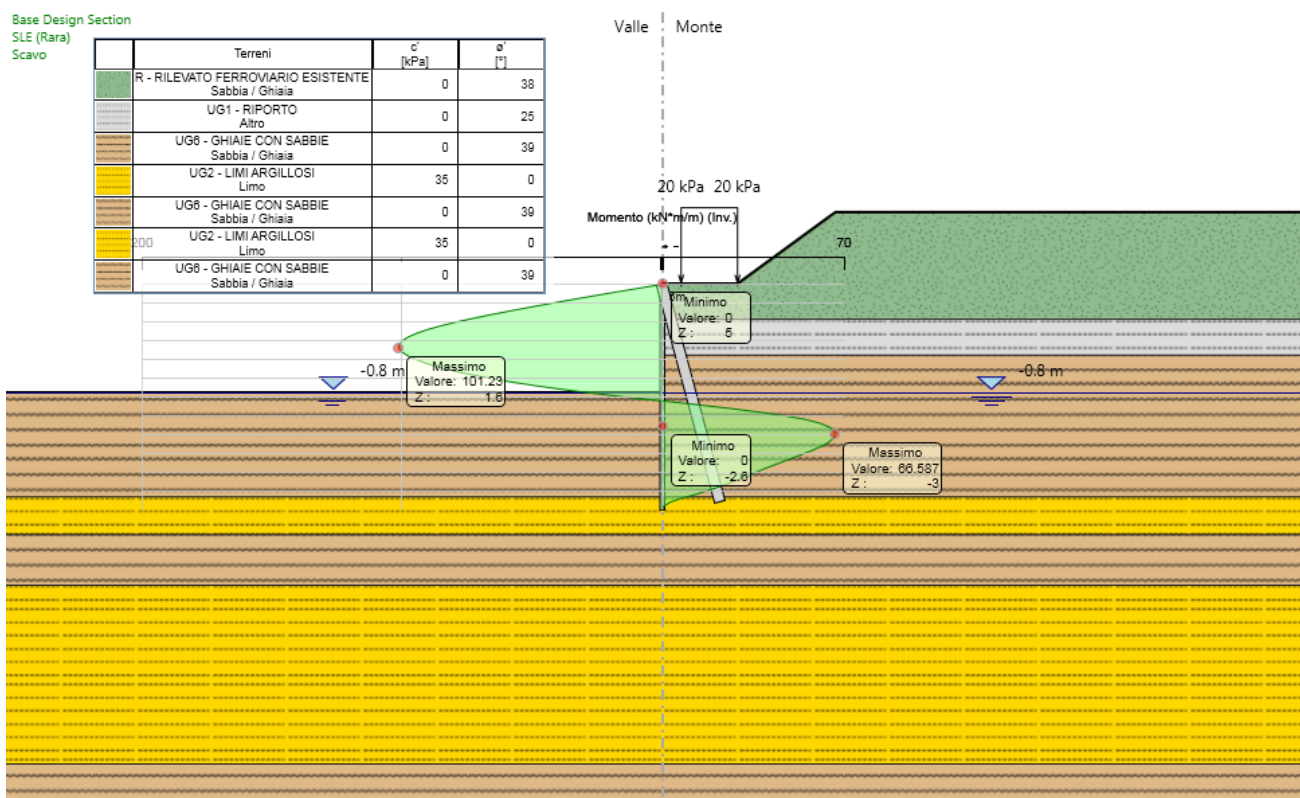


Figura 10.1: Modello SLE: Involuppo diagramma del momento

Base Design Section
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

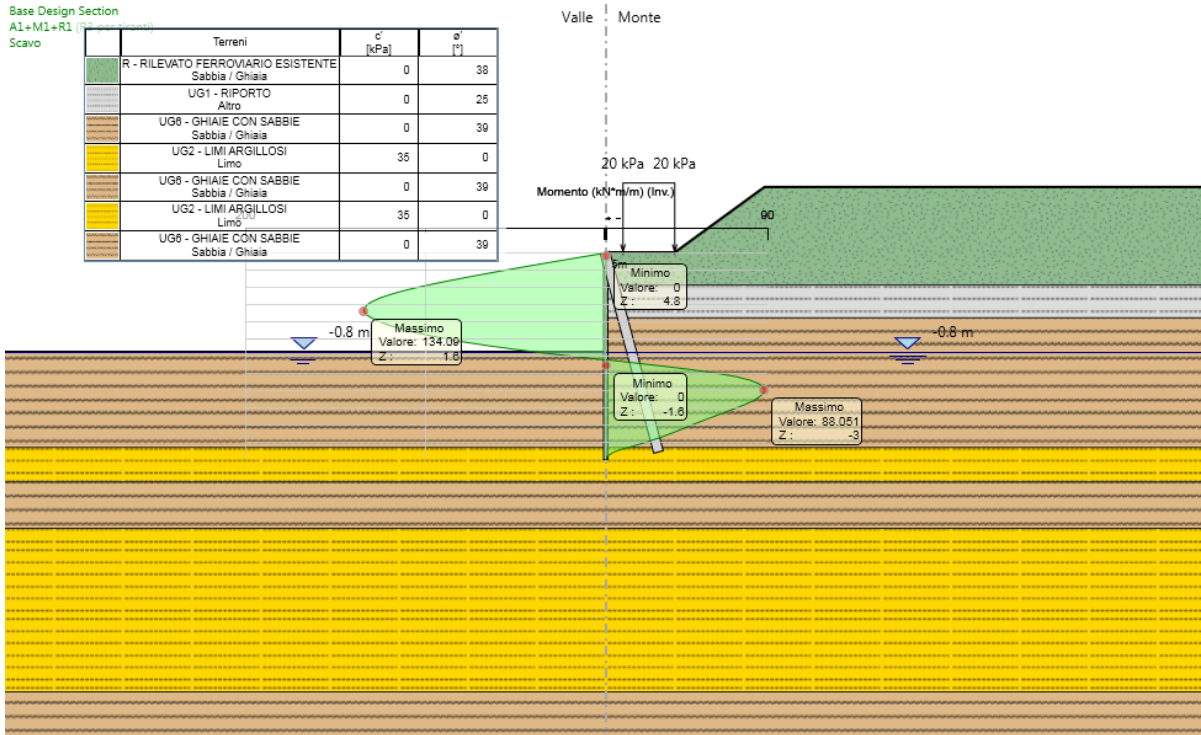


Figura 10.2: Modello SLU: Involuppo diagramma del momento

Base Design Section
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

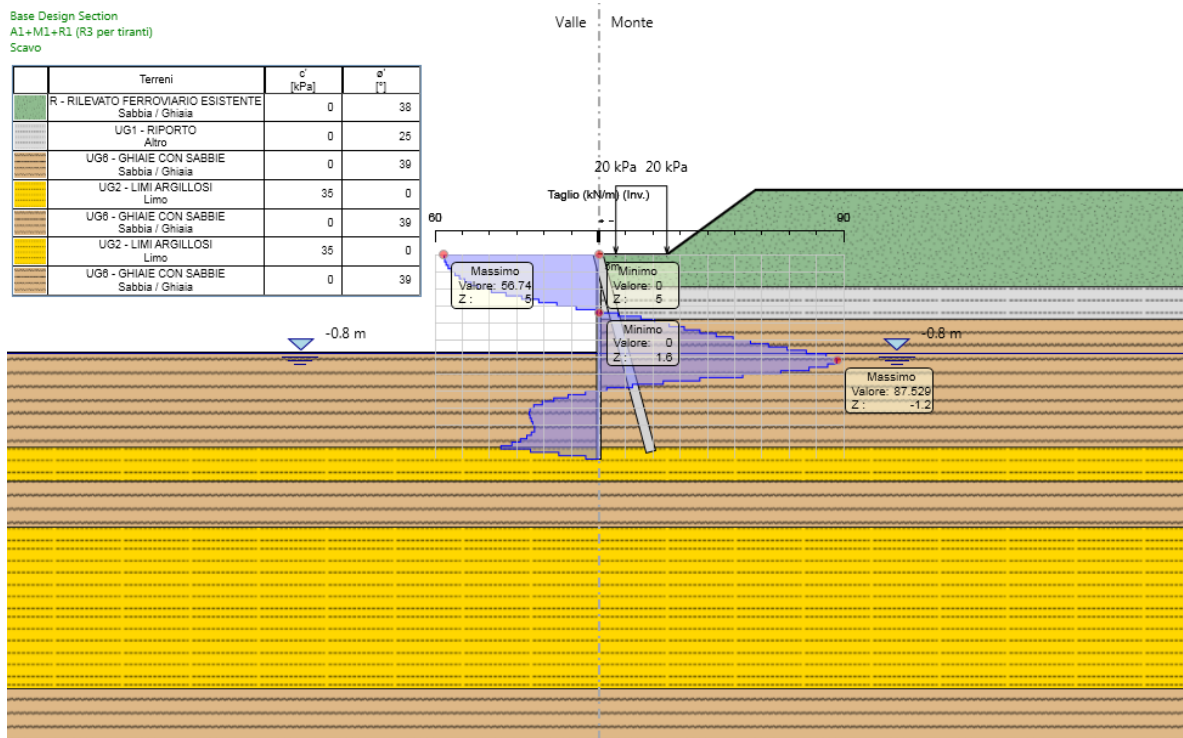




Figura 10.3: Modello SLU: Involuppo diagramma del taglio

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

10.2. SPOSTAMENTI

Di seguito si forniscono le indicazioni dei valori massimi degli spostamenti riscontrati.

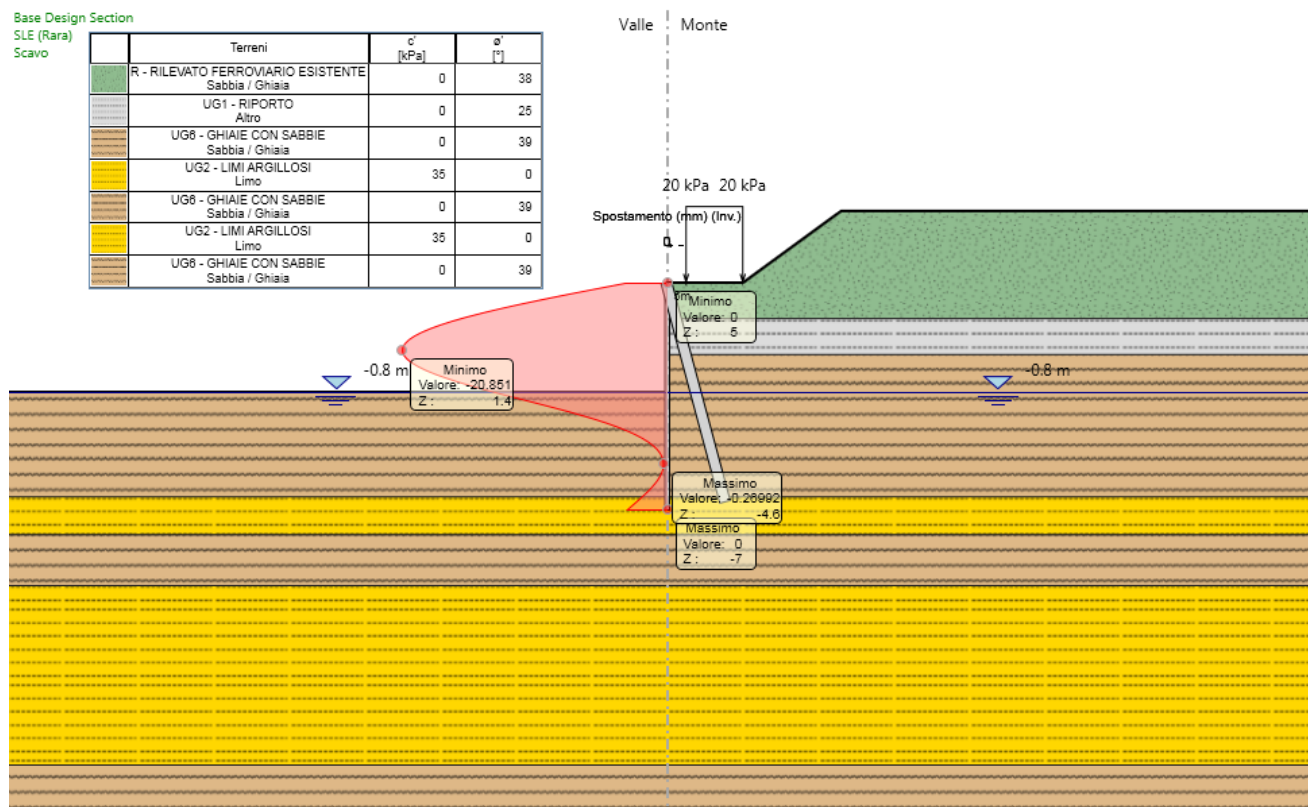




Figura 10.4: Modello SLE: Involuppo degli spostamenti orizzontali della paratia

Lo spostamento massimo orizzontale della paratia risulta pari a circa 2.1 cm, ritenuto ammissibile.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

11. VERIFICHE

11.1. VERIFICHE GEOTECNICHE DI STABILITA' PER ROTAZIONE AL PIEDE

Le verifiche geotecniche sono svolte valutando il coefficiente di sicurezza in termini di rapporto di mobilitazione della spinta passiva, cioè come rapporto tra spinta passiva mobilitata al piede della paratia e la spinta passiva mobilitabile. La verifica è soddisfatta se tale rapporto è inferiore all'unità.

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva) (Lato DX) **0.62**
D.A. A1+M1+R1 (SCAVO)

11.2. VERIFICHE GEOTECNICHE DI STABILITA' GLOBALE

In accordo con le norme tecniche, le verifiche di stabilità globale dell'insieme terreno-opera è stata condotta secondo l'Approccio 1 – combinazione 2 (A2 + M2 + R2).

I risultati ottenuti assicurano la stabilità globale dell'opera, garantendo, lungo tutte le superfici di scivolamento analizzate, dei coefficienti di sicurezza conformi a quanto richiesto dalle NTC.

L'analisi di stabilità globale è stata condotta mediante il programma Paratie Plus, applicando il metodo di Bishop. Le superfici analizzate presentano coefficiente di sicurezza minimo pari a **1.256** > 1.1, pertanto la verifica risulta soddisfatta.

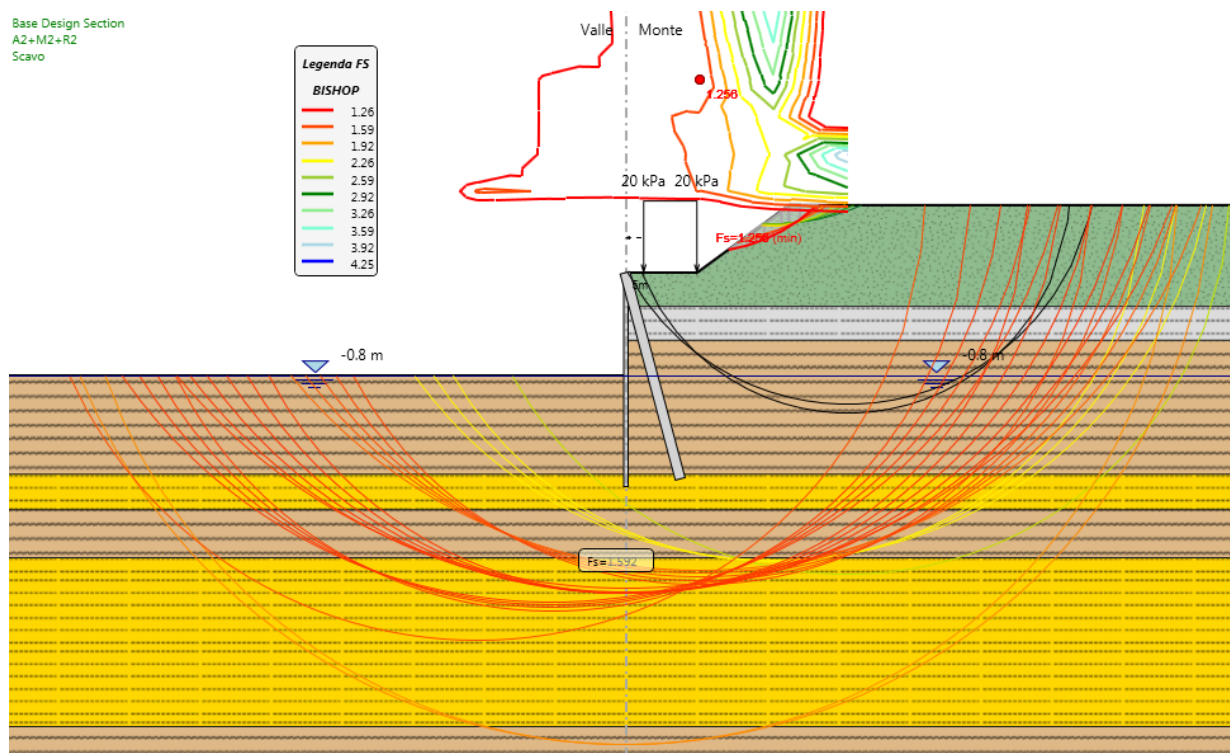




Figura 11.1: Risultati dell'analisi di stabilità globale

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

11.3. VERIFICHE STRUTTURALI

11.3.1. Micropali verticali

Di seguito si riporta la verifica strutturale del singolo micropalo, armato con profilo tubolare Φ 168.3 spessore 10 mm eseguita secondo la combinazione A1+M1+R1, considerando le seguenti sollecitazioni massime flettenti e di taglio:

Max. momento (assoluto) [kNm/m]	134.09	Z = -1.6 m
Max. taglio [kN/m]	87.53	Z = -1.2 m

Massimo sfruttamento in flessione = **0.612**

Massimo sfruttamento a taglio = **0.055**

I tassi di sfruttamento dell'armatura tubolare d'acciaio del micropalo sono inferiori all'unità, pertanto le verifiche risultano soddisfatte.

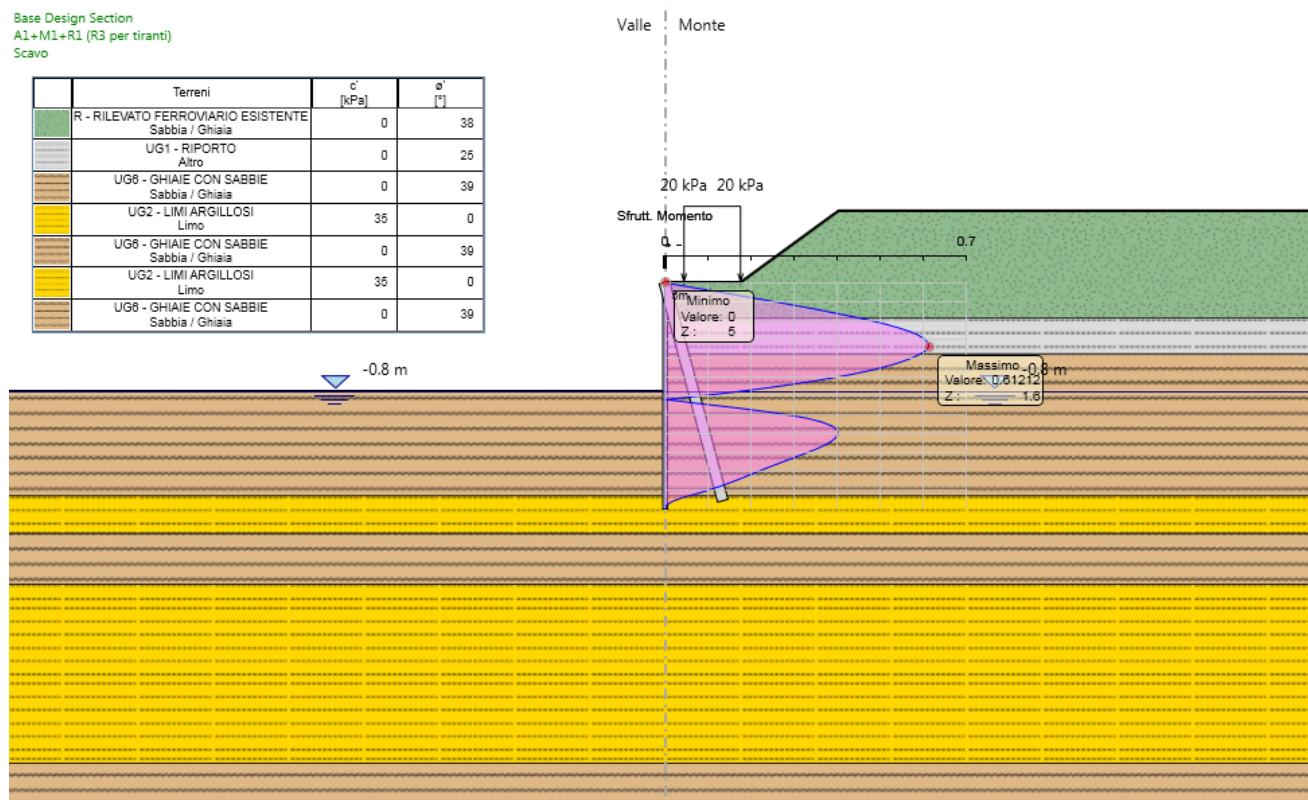


Figura 11.2: Modello SLU: Verifica flessionale

Base Design Section
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

Terreni	c' [kPa]	φ' [°]
R - RILEVATO FERROVIARIO ESISTENTE Sabbia / Ghiaia	0	38
UG1 - RIPORTO Altro	0	25
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39
UG2 - LIMI ARGILLOSI Limo	35	0
UG6 - GHIAIE CON SABBIE Sabbia / Ghiaia	0	39

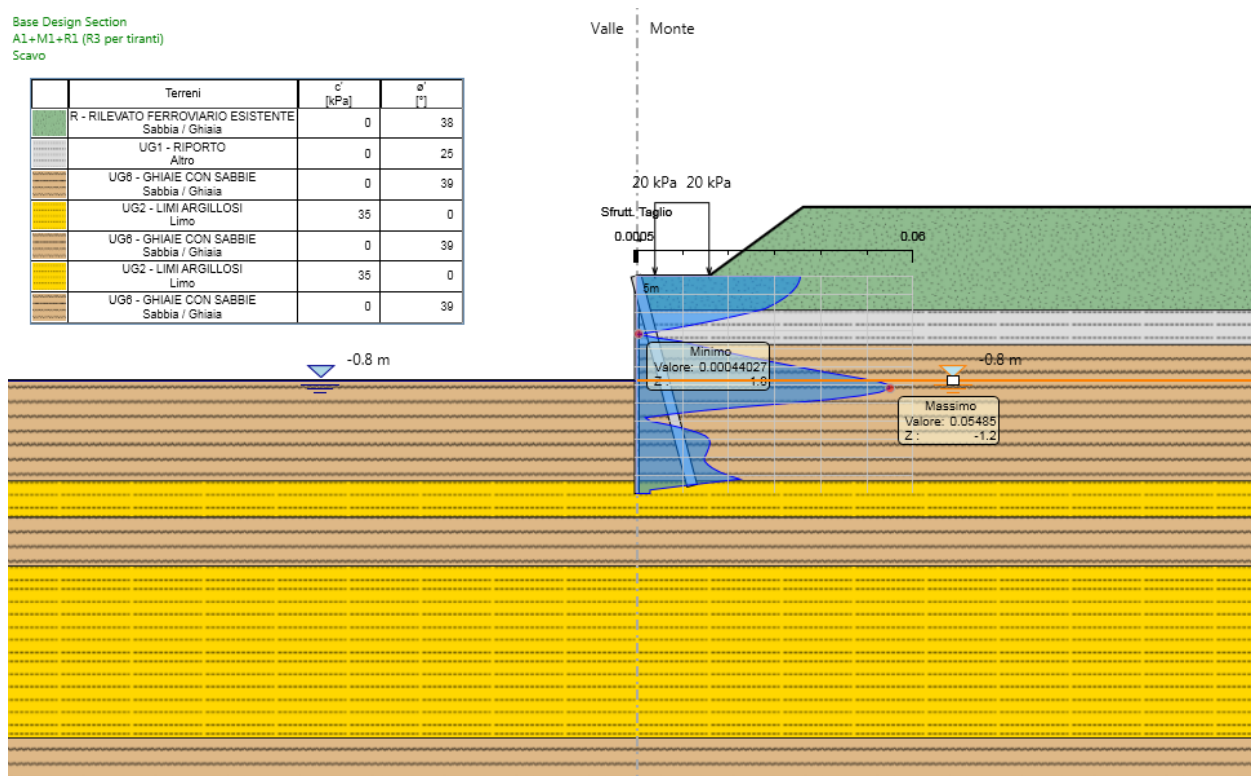




Figura 11.3: Modello SLU: Verifica a taglio

Si riporta a seguire il risultato della verifica strutturale dei micropali.

Verifica strutturale micropali

Massimo momento agente (A1+M1+R1)	M_{max}	134.09	kN*m/m		
Diametro foro	D_f	0.25	m		
Diametro tubolare	D_m	168.3	mm		
Spessore tubolare	t	10	mm		
Interasse micropali	i	0.3	m		
Momento riferito al singolo micropalo	M_m	40.227	kN*m		
Modulo resistenza elastico micropalo	W	185 857	mm ³		
Tensione massima acciaio	s_{max}	216	N/mm ²		
Massimo taglio agente a metro	$V_{ed/m}$	87.5	kN/m		
Taglio riferito al singolo micropalo	V_{ed}	26.259	kN		
Area sezione acciaio	A	4973	mm ²		
Area resistente a taglio $A_v=2*A/\pi$	A_v	3166	mm ²		
Resistenza caratteristica acciaio	f_{yk}	275.0	N/mm ²		
Coefficiente di sicurezza del materiale	γ_{m0}	1.05			
Tensione di taglio	τ	8.29	N/mm ²		
Tensione di verifica secondo DM 14.1.2008 - 4.2.4.1.2	$\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$	217	N/mm ²	< f_{yk}/γ_{m0}	262 N/mm ²

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

11.3.2. Micropali inclinati

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche, con riferimento alle dimensioni della fondazione indicata nella Tabella.

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Sfruttamento GEO	Verifica
Cavalletto	Scavo	197.3	725.53	0.272	✓

Tabella 2: Verifica geotecnica dei tiranti



11.3.2.1. Armatura

Di seguito si riporta la verifica della paratia costituita da micropali $\Phi 250$ interasse 0.9m armati con profili tubolari $\Phi 168.3$ spessore 10 mm.

Combinazione A1+M1+R1

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento STR	Verifica
Cavalletto	Scavo	197.3	1189.2	0.166	✓

Tabella 3: Verifica strutturale dei tiranti

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

12. ALLEGATO DI CALCOLO

Si riportano di seguito, in allegato, i dati di input e output del software di calcolo.

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-35;5)
(0;5)
(1;5)
(9.2;8.8)
(35;8.8)
(35;-30)
(-35;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-35;3.1)
(35;3.1)
(35;-30)
(-35;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-35;1.2)
(35;1.2)
(35;-30)
(-35;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-35;-6.3)
(35;-6.3)
(35;-30)
(-35;-30)

OCR : 1

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

EI2CLSL13C0003

A

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 5 m

Quota di fondo : -7 m

Muro di sinistra

Sezione : MICROPALI $\varnothing 250$

Area equivalente : 0.0386173137847753 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.25 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

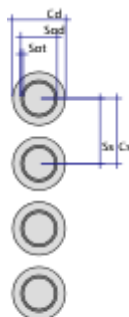
Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

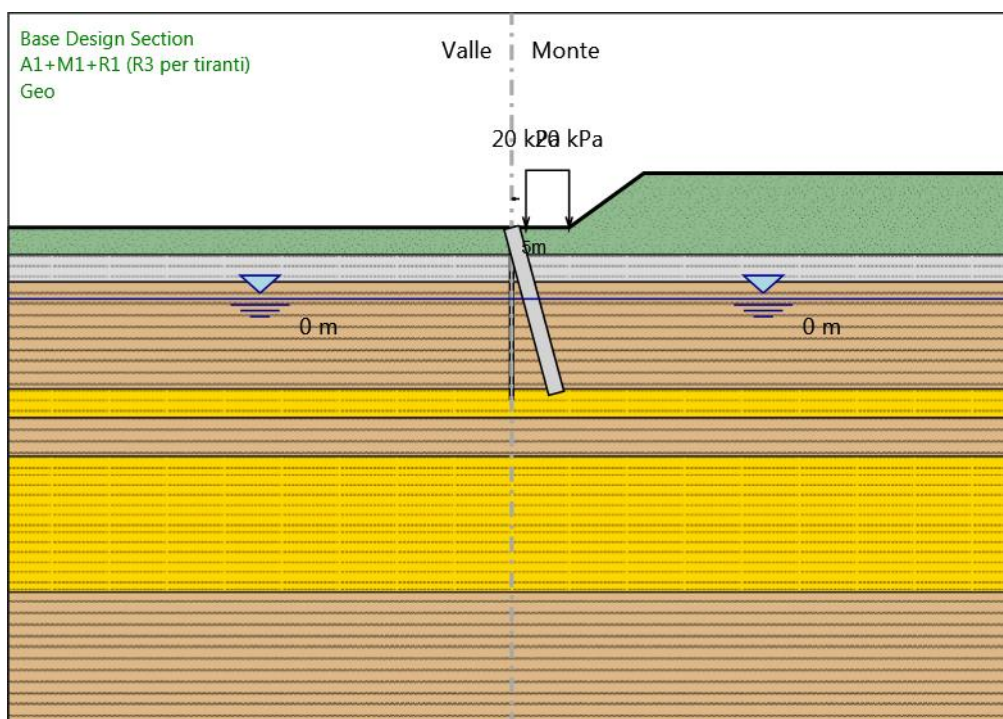
12

EI2CLSL13C0003

A

Fasi di Calcolo

Geo



Geo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 5 m

Lato valle : 5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

5 m


Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;5)

(4;5)

(9.2;8.8)

(35;8.8)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m

Falda di destra : 0 m

Carichi

Carico lineare in superficie : Sovraccarico stradale

X iniziale : 1 m

X finale : 4 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : Ø250

X : 0 m

Quota in alto : 5 m

Quota di fondo : -7 m

Sezione : MICROPALI Ø250

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

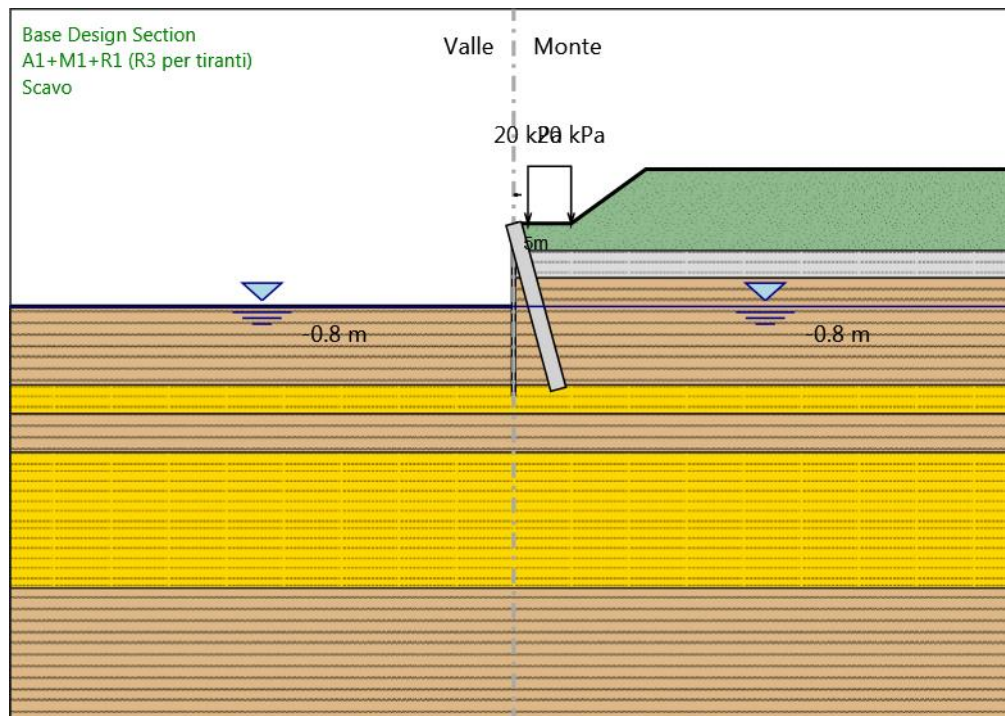
IN17

12

EI2CLSL13C0003

A

Scavo



Scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 5 m

Lato valle : -0.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-0.8 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;5)



(4;5)

(9.2;8.8)

(35;8.8)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -0.8 m

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -0.8 m

Carichi

Carico lineare in superficie : Sovraccarico stradale

X iniziale : 1 m

X finale : 4 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : $\varnothing 250$

X : 0 m

Quota in alto : 5 m

Quota di fondo : -7 m

Sezione : MICROPALI $\varnothing 250$



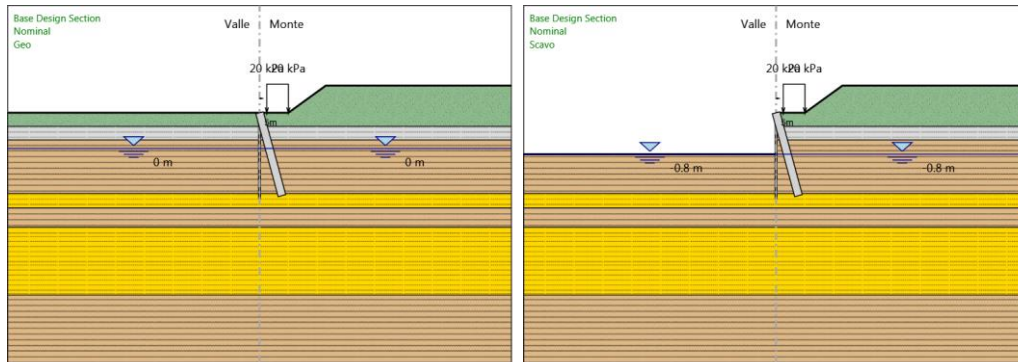


<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL13C0003	A

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A



Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli	Carichi Permanenti Favorevoli	Carichi Variabili Sfavorevoli	Carichi Variabili Favorevoli	Carico Sismico (F_seism_load)	Pressioni Acqua Lato Monte	Pressioni Acqua Lato Valle	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDS)
	(F_dead_load_unfavour)	(F_dead_load_favour)	(F_live_load_unfavour)	(F_live_load_favour)		(F_WaterDR)	(F_WaterRes)	(F_UPL_GDS)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE (Rara)	1	1	1	1	0	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1
A2+M2+R2	1	1	1.3	1	0	1	1	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$	Parziale su c'	Parziale su S_u	Parziale su q_u	Parziale su peso specifico
	(F_Fr)	(F_eff_cohe)	(F_Su)	(F_qu)	(F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara)	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
A2+M2+R2	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R



Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp)	Parziale resistenza Tiranti permanenti	Parziale resistenza Tiranti temporanei	Parziale elementi strutturali
	(F_Soil_Res_walls)	(F_Anch_P)	(F_Anch_T)	(F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R2	1.1	1.2	1.1	1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A

Risultati SLE (Rara)

Tabella Spostamento SLE (Rara) - LEFT Stage: Geo

Design Assumption: SLE (Rara) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Geo	5	0
Geo	4.8	0
Geo	4.6	0
Geo	4.4	0
Geo	4.2	0
Geo	4	0
Geo	3.8	0
Geo	3.6	0
Geo	3.4	0
Geo	3.2	0
Geo	3	0
Geo	2.8	0
Geo	2.6	0
Geo	2.4	0
Geo	2.2	0
Geo	2	0
Geo	1.8	0
Geo	1.6	0
Geo	1.4	0
Geo	1.2	0
Geo	1	0
Geo	0.8	0
Geo	0.6	0
Geo	0.4	0
Geo	0.2	0
Geo	0	0
Geo	-0.2	0
Geo	-0.4	0
Geo	-0.6	0
Geo	-0.8	0
Geo	-1	0
Geo	-1.2	0
Geo	-1.4	0
Geo	-1.6	0
Geo	-1.8	0
Geo	-2	0
Geo	-2.2	0
Geo	-2.4	0
Geo	-2.6	0
Geo	-2.8	0
Geo	-3	0
Geo	-3.2	0
Geo	-3.4	0
Geo	-3.6	0
Geo	-3.8	0
Geo	-4	0
Geo	-4.2	0
Geo	-4.4	0
Geo	-4.6	0
Geo	-4.8	0
Geo	-5	0
Geo	-5.2	0
Geo	-5.4	0
Geo	-5.6	0
Geo	-5.8	0
Geo	-6	0



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: SLE (Rara) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Geo	-6.2	0
Geo	-6.4	0
Geo	-6.6	0
Geo	-6.8	0
Geo	-7	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara) - Left Wall - Stage: Geo

Design Assumption: SLE (Rara) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	5	0	0
Geo	4.8	0	0
Geo	4.6	0	0
Geo	4.4	0	0
Geo	4.2	0	0
Geo	4	0	0
Geo	3.8	0	0
Geo	3.6	0	0
Geo	3.4	0	0
Geo	3.2	0	0
Geo	3	0	0
Geo	2.8	0	0
Geo	2.6	0	0
Geo	2.4	0	0
Geo	2.2	0	0
Geo	2	0	0
Geo	1.8	0	0
Geo	1.6	0	0
Geo	1.4	0	0
Geo	1.2	0	0
Geo	1	0	0
Geo	0.8	0	0
Geo	0.6	0	0
Geo	0.4	0	0
Geo	0.2	0	0
Geo	0	0	0
Geo	-0.2	0	0
Geo	-0.4	0	0
Geo	-0.6	0	0
Geo	-0.8	0	0
Geo	-1	0	0
Geo	-1.2	0	0
Geo	-1.4	0	0
Geo	-1.6	0	0
Geo	-1.8	0	0
Geo	-2	0	0
Geo	-2.2	0	0
Geo	-2.4	0	0
Geo	-2.6	0	0
Geo	-2.8	0	0
Geo	-3	0	0
Geo	-3.2	0	0
Geo	-3.4	0	0
Geo	-3.6	0	0
Geo	-3.8	0	0
Geo	-4	0	0
Geo	-4.2	0	0
Geo	-4.4	0	0
Geo	-4.6	0	0
Geo	-4.8	0	0
Geo	-5	0	0
Geo	-5.2	0	0
Geo	-5.4	0	0
Geo	-5.6	0	0
Geo	-5.8	0	0
Geo	-6	0	0
Geo	-6.2	0	0
Geo	-6.4	0	0
Geo	-6.6	0	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: SLE (Rara) Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	-6.8	0	0
Geo	-7	0	0





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Tabella Spostamento SLE (Rara) - LEFT Stage: Scavo

Design Assumption: SLE (Rara) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	5	-3.31
Scavo	4.8	-4.86
Scavo	4.6	-6.39
Scavo	4.4	-7.9
Scavo	4.2	-9.38
Scavo	4	-10.81
Scavo	3.8	-12.19
Scavo	3.6	-13.49
Scavo	3.4	-14.72
Scavo	3.2	-15.86
Scavo	3	-16.9
Scavo	2.8	-17.84
Scavo	2.6	-18.66
Scavo	2.4	-19.35
Scavo	2.2	-19.92
Scavo	2	-20.36
Scavo	1.8	-20.66
Scavo	1.6	-20.82
Scavo	1.4	-20.85
Scavo	1.2	-20.74
Scavo	1	-20.5
Scavo	0.8	-20.13
Scavo	0.6	-19.64
Scavo	0.4	-19.03
Scavo	0.2	-18.31
Scavo	0	-17.49
Scavo	-0.2	-16.58
Scavo	-0.4	-15.59
Scavo	-0.6	-14.54
Scavo	-0.8	-13.43
Scavo	-1	-12.29
Scavo	-1.2	-11.13
Scavo	-1.4	-9.97
Scavo	-1.6	-8.83
Scavo	-1.8	-7.72
Scavo	-2	-6.67
Scavo	-2.2	-5.68
Scavo	-2.4	-4.76
Scavo	-2.6	-3.92
Scavo	-2.8	-3.17
Scavo	-3	-2.51
Scavo	-3.2	-1.95
Scavo	-3.4	-1.47
Scavo	-3.6	-1.07
Scavo	-3.8	-0.76
Scavo	-4	-0.53
Scavo	-4.2	-0.38
Scavo	-4.4	-0.29
Scavo	-4.6	-0.27
Scavo	-4.8	-0.31
Scavo	-5	-0.4
Scavo	-5.2	-0.54
Scavo	-5.4	-0.72
Scavo	-5.6	-0.94
Scavo	-5.8	-1.2
Scavo	-6	-1.48
Scavo	-6.2	-1.79
Scavo	-6.4	-2.12
Scavo	-6.6	-2.45

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: SLE (Rara) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	-6.8	-2.79
Scavo	-7	-3.13

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17



12

EI2CLSL13C0003

A

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara) - Left Wall - Stage: Scavo

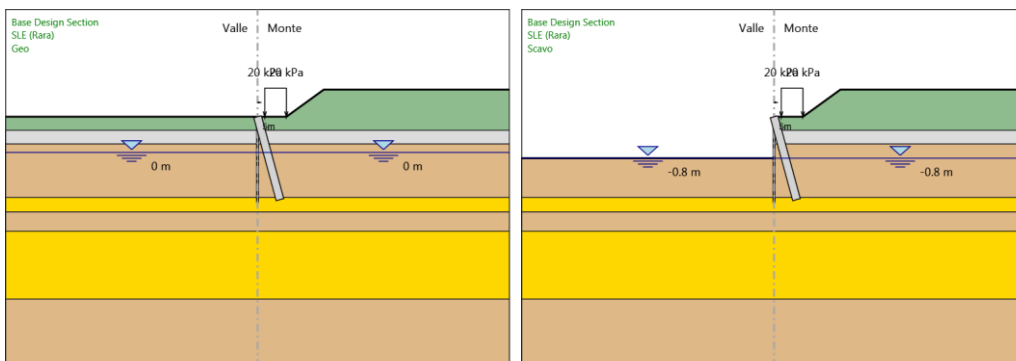
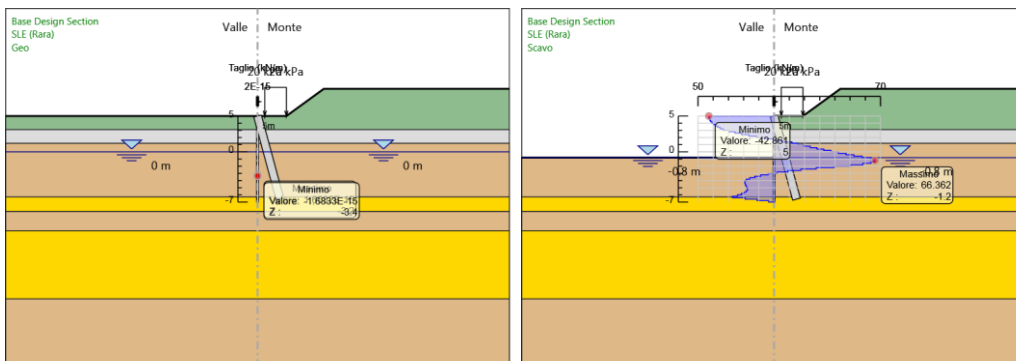
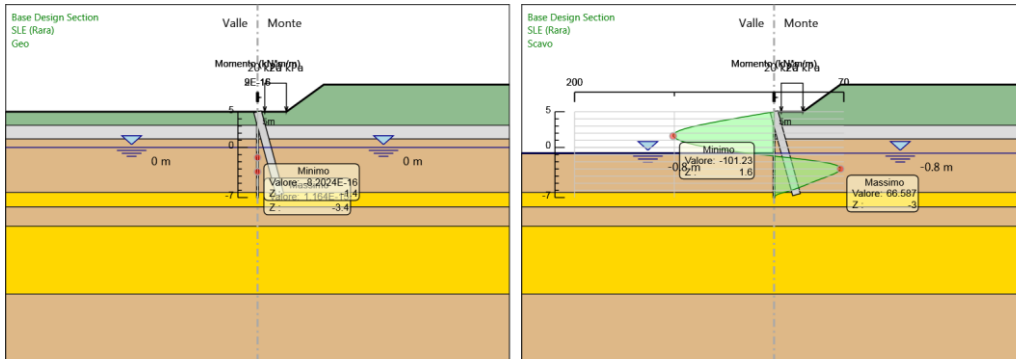
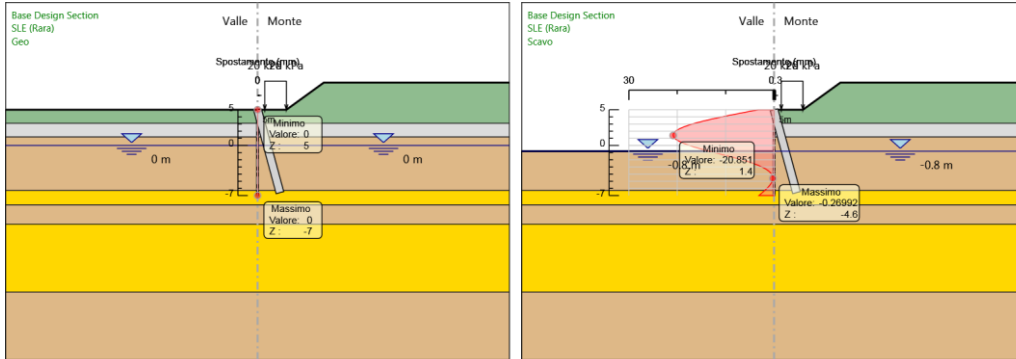
Design Assumption: SLE (Rara) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	5	0	-42.86
Scavo	4.8	-8.57	-42.86
Scavo	4.6	-17.11	-42.67
Scavo	4.4	-25.56	-42.28
Scavo	4.2	-33.9	-41.68
Scavo	4	-42.07	-40.86
Scavo	3.8	-50.03	-39.83
Scavo	3.6	-57.75	-38.57
Scavo	3.4	-65.17	-37.09
Scavo	3.2	-72.24	-35.37
Scavo	3	-78.92	-33.41
Scavo	2.8	-84.86	-29.71
Scavo	2.6	-90	-25.67
Scavo	2.4	-94.25	-21.29
Scavo	2.2	-97.57	-16.58
Scavo	2	-99.88	-11.55
Scavo	1.8	-101.12	-6.2
Scavo	1.6	-101.23	-0.53
Scavo	1.4	-100.13	5.46
Scavo	1.2	-97.78	11.76
Scavo	1	-94.66	15.6
Scavo	0.8	-90.74	19.63
Scavo	0.6	-85.97	23.82
Scavo	0.4	-80.34	28.19
Scavo	0.2	-73.79	32.72
Scavo	0	-66.31	37.41
Scavo	-0.2	-57.85	42.28
Scavo	-0.4	-48.39	47.31
Scavo	-0.6	-37.89	52.52
Scavo	-0.8	-26.31	57.89
Scavo	-1	-13.62	63.44
Scavo	-1.2	-0.37	66.26
Scavo	-1.4	12.9	66.36
Scavo	-1.6	25.65	63.74
Scavo	-1.8	37.33	58.4
Scavo	-2	47.4	50.33
Scavo	-2.2	55.31	39.55
Scavo	-2.4	60.85	27.71
Scavo	-2.6	64.37	17.62
Scavo	-2.8	66.19	9.09
Scavo	-3	66.59	1.98
Scavo	-3.2	65.81	-3.9
Scavo	-3.4	64.06	-8.73
Scavo	-3.6	61.52	-12.68
Scavo	-3.8	58.34	-15.92
Scavo	-4	54.71	-18.16
Scavo	-4.2	50.88	-19.13
Scavo	-4.4	47.03	-19.27
Scavo	-4.6	43.23	-18.99
Scavo	-4.8	39.54	-18.45
Scavo	-5	35.94	-17.99
Scavo	-5.2	32.44	-17.48
Scavo	-5.4	28.95	-17.46
Scavo	-5.6	25.28	-18.37
Scavo	-5.8	21.34	-19.7
Scavo	-6	17.02	-21.57
Scavo	-6.2	12.21	-24.09
Scavo	-6.4	6.75	-27.3
Scavo	-6.6	2.94	-19.03

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: SLE (Rara) Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-6.8	0.72	-11.12
Scavo	-7	0	-3.58

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL13C0003	A

Tabella Grafici dei Risultati



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

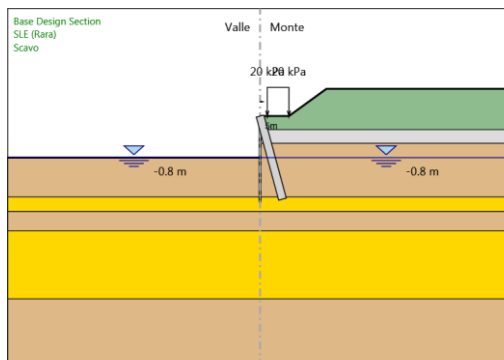
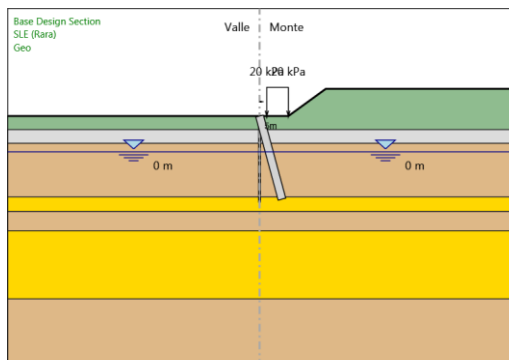
Codifica



IN17

12

EI2CLSL13C0003

A





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

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

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	5	0	0
Geo	4.8	0	0
Geo	4.6	0	0
Geo	4.4	0	0
Geo	4.2	0	0
Geo	4	0	0
Geo	3.8	0	0
Geo	3.6	0	0
Geo	3.4	0	0
Geo	3.2	0	0
Geo	3	0	0
Geo	2.8	0	0
Geo	2.6	0	0
Geo	2.4	0	0
Geo	2.2	0	0
Geo	2	0	0
Geo	1.8	0	0
Geo	1.6	0	0
Geo	1.4	0	0
Geo	1.2	0	0
Geo	1	0	0
Geo	0.8	0	0
Geo	0.6	0	0
Geo	0.4	0	0
Geo	0.2	0	0
Geo	0	0	0
Geo	-0.2	0	0
Geo	-0.4	0	0
Geo	-0.6	0	0
Geo	-0.8	0	0
Geo	-1	0	0
Geo	-1.2	0	0
Geo	-1.4	0	0
Geo	-1.6	0	0
Geo	-1.8	0	0
Geo	-2	0	0
Geo	-2.2	0	0
Geo	-2.4	0	0
Geo	-2.6	0	0
Geo	-2.8	0	0
Geo	-3	0	0
Geo	-3.2	0	0
Geo	-3.4	0	0
Geo	-3.6	0	0
Geo	-3.8	0	0
Geo	-4	0	0
Geo	-4.2	0	0
Geo	-4.4	0	0
Geo	-4.6	0	0
Geo	-4.8	0	0
Geo	-5	0	0
Geo	-5.2	0	0
Geo	-5.4	0	0
Geo	-5.6	0	0
Geo	-5.8	0	0
Geo	-6	0	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	-6.2	0	0
Geo	-6.4	0	0
Geo	-6.6	0	0
Geo	-6.8	0	0
Geo	-7	0	0





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

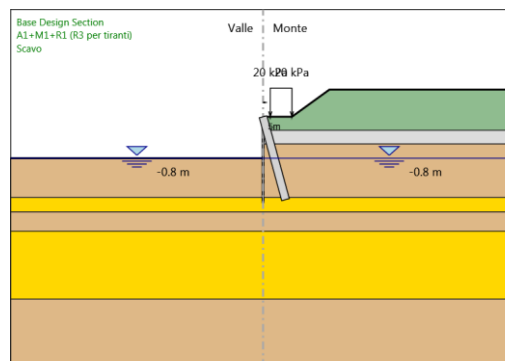
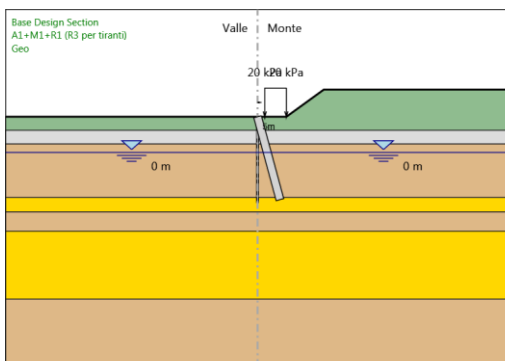
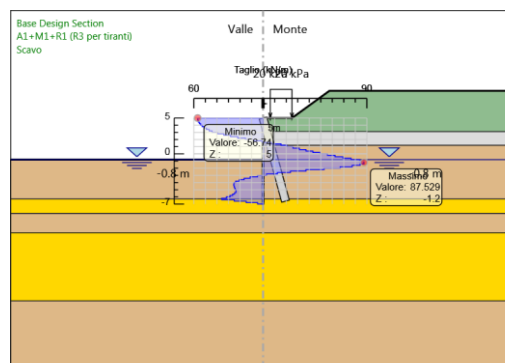
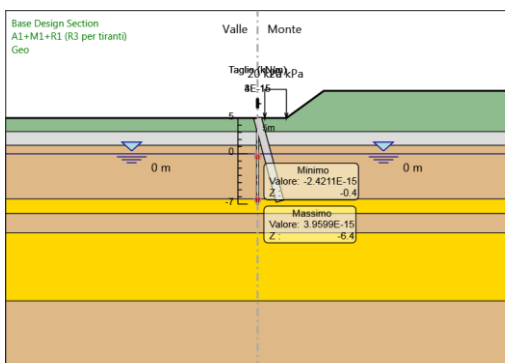
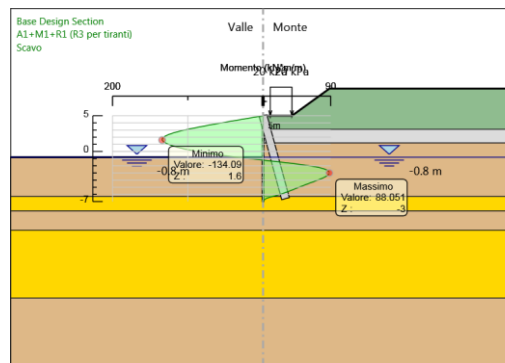
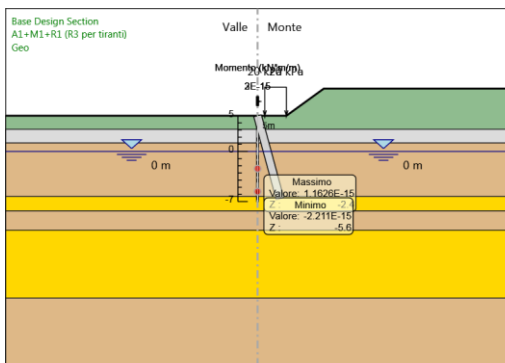
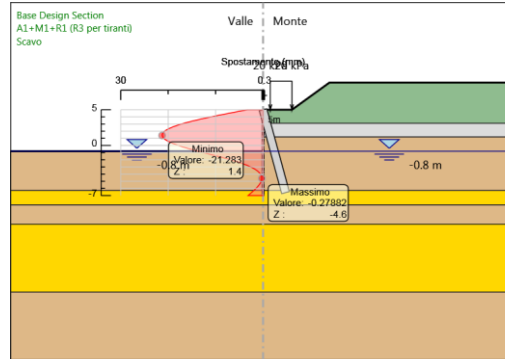
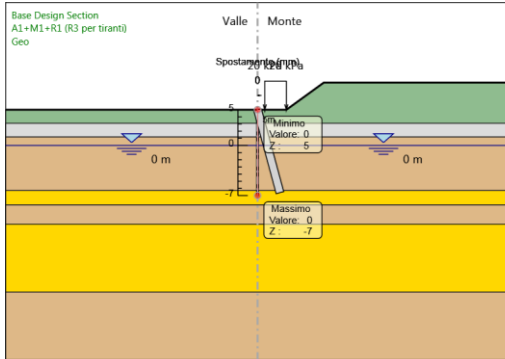
Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	5	0	-56.74
Scavo	4.8	-11.35	-56.74
Scavo	4.6	-22.65	-56.49
Scavo	4.4	-33.84	-55.98
Scavo	4.2	-44.88	-55.19
Scavo	4	-55.7	-54.12
Scavo	3.8	-66.26	-52.76
Scavo	3.6	-76.48	-51.1
Scavo	3.4	-86.31	-49.14
Scavo	3.2	-95.68	-46.87
Scavo	3	-104.53	-44.28
Scavo	2.8	-112.41	-39.37
Scavo	2.6	-119.21	-34.01
Scavo	2.4	-124.85	-28.21
Scavo	2.2	-129.25	-21.97
Scavo	2	-132.31	-15.3
Scavo	1.8	-133.95	-8.21
Scavo	1.6	-134.09	-0.7
Scavo	1.4	-132.65	7.22
Scavo	1.2	-129.54	15.55
Scavo	1	-125.41	20.63
Scavo	0.8	-120.22	25.96
Scavo	0.6	-113.92	31.5
Scavo	0.4	-106.47	37.25
Scavo	0.2	-97.83	43.22
Scavo	0	-87.95	49.4
Scavo	-0.2	-76.79	55.8
Scavo	-0.4	-64.3	62.42
Scavo	-0.6	-50.45	69.26
Scavo	-0.8	-35.19	76.32
Scavo	-1	-18.47	83.59
Scavo	-1.2	-1	87.33
Scavo	-1.4	16.5	87.53
Scavo	-1.6	33.34	84.19
Scavo	-1.8	48.8	77.31
Scavo	-2	62.18	66.89
Scavo	-2.2	72.77	52.94
Scavo	-2.4	80.21	37.2
Scavo	-2.6	84.96	23.77
Scavo	-2.8	87.45	12.45
Scavo	-3	88.05	3
Scavo	-3.2	87.09	-4.8
Scavo	-3.4	84.85	-11.19
Scavo	-3.6	81.57	-16.4
Scavo	-3.8	77.44	-20.66
Scavo	-4	72.69	-23.78
Scavo	-4.2	67.65	-25.18
Scavo	-4.4	62.56	-25.46
Scavo	-4.6	57.52	-25.17
Scavo	-4.8	52.58	-24.69
Scavo	-5	47.75	-24.18
Scavo	-5.2	43.04	-23.54
Scavo	-5.4	38.33	-23.54
Scavo	-5.6	33.39	-24.7
Scavo	-5.8	28.12	-26.35
Scavo	-6	22.39	-28.69
Scavo	-6.2	16.02	-31.83
Scavo	-6.4	8.85	-35.84
Scavo	-6.6	3.86	-24.97

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-6.8	0.94	-14.59
Scavo	-7	0	-4.7

Tabella Grafici dei Risultati



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

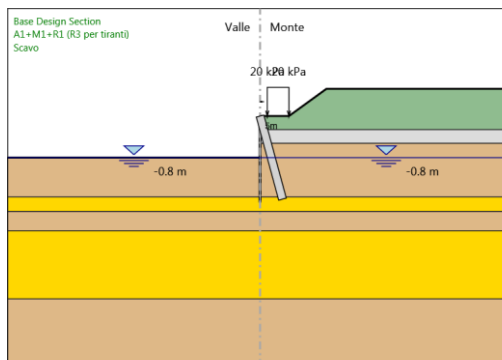
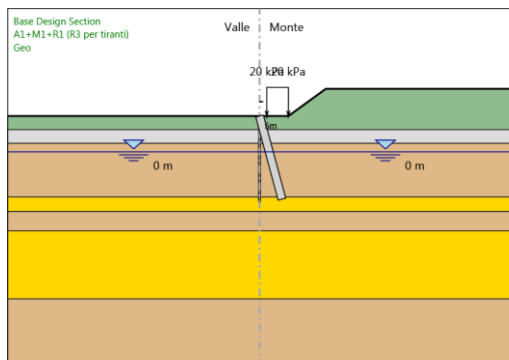
Codifica



IN17

12

EI2CLSL13C0003

A





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Risultati A2+M2+R1

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

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	5	0	0
Geo	4.8	0	0
Geo	4.6	0	0
Geo	4.4	0	0
Geo	4.2	0	0
Geo	4	0	0
Geo	3.8	0	0
Geo	3.6	0	0
Geo	3.4	0	0
Geo	3.2	0	0
Geo	3	0	0
Geo	2.8	0	0
Geo	2.6	0	0
Geo	2.4	0	0
Geo	2.2	0	0
Geo	2	0	0
Geo	1.8	0	0
Geo	1.6	0	0
Geo	1.4	0	0
Geo	1.2	0	0
Geo	1	0	0
Geo	0.8	0	0
Geo	0.6	0	0
Geo	0.4	0	0
Geo	0.2	0	0
Geo	0	0	0
Geo	-0.2	0	0
Geo	-0.4	0	0
Geo	-0.6	0	0
Geo	-0.8	0	0
Geo	-1	0	0
Geo	-1.2	0	0
Geo	-1.4	0	0
Geo	-1.6	0	0
Geo	-1.8	0	0
Geo	-2	0	0
Geo	-2.2	0	0
Geo	-2.4	0	0
Geo	-2.6	0	0
Geo	-2.8	0	0
Geo	-3	0	0
Geo	-3.2	0	0
Geo	-3.4	0	0
Geo	-3.6	0	0
Geo	-3.8	0	0
Geo	-4	0	0
Geo	-4.2	0	0
Geo	-4.4	0	0
Geo	-4.6	0	0
Geo	-4.8	0	0
Geo	-5	0	0
Geo	-5.2	0	0
Geo	-5.4	0	0
Geo	-5.6	0	0
Geo	-5.8	0	0
Geo	-6	0	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	-6.2	0	0
Geo	-6.4	0	0
Geo	-6.6	0	0
Geo	-6.8	0	0
Geo	-7	0	0

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17



12

EI2CLSL13C0003

A

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

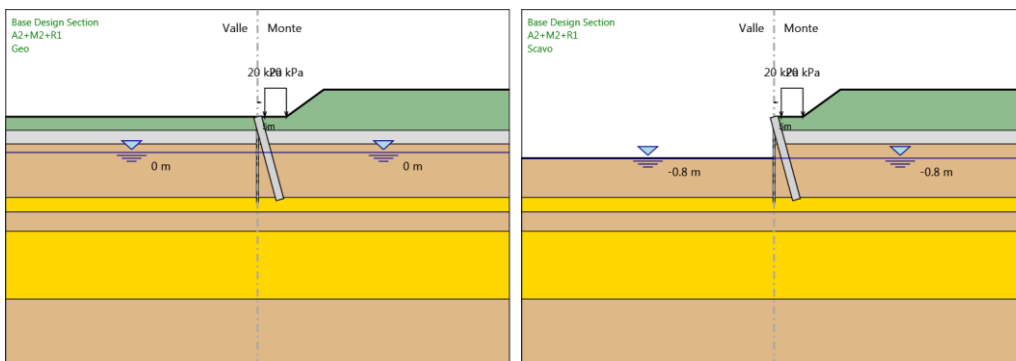
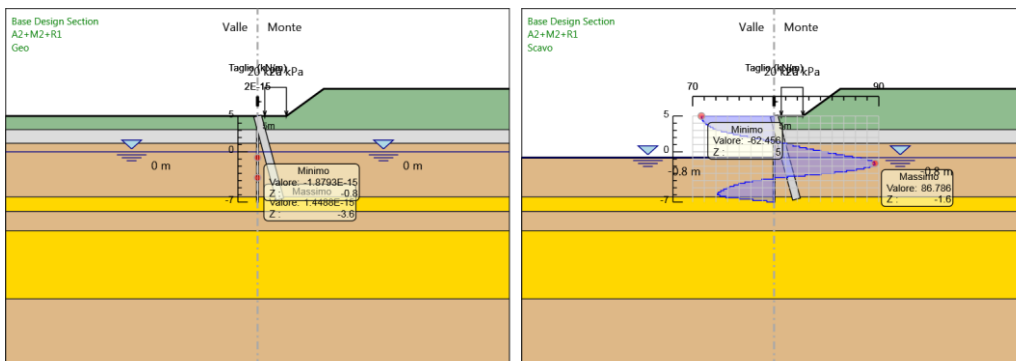
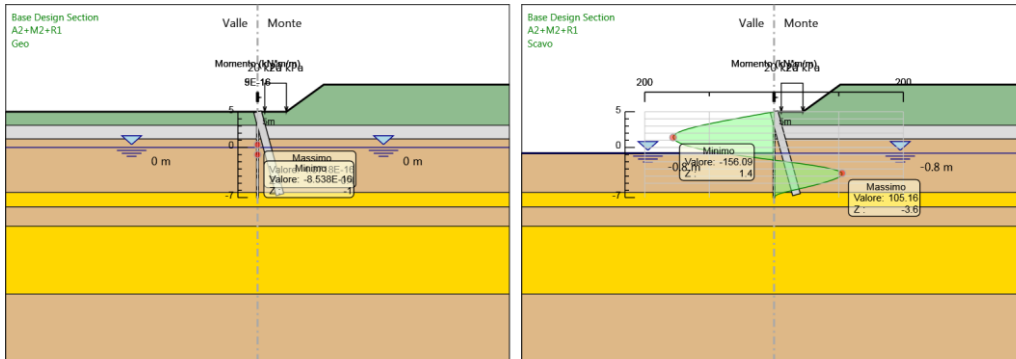
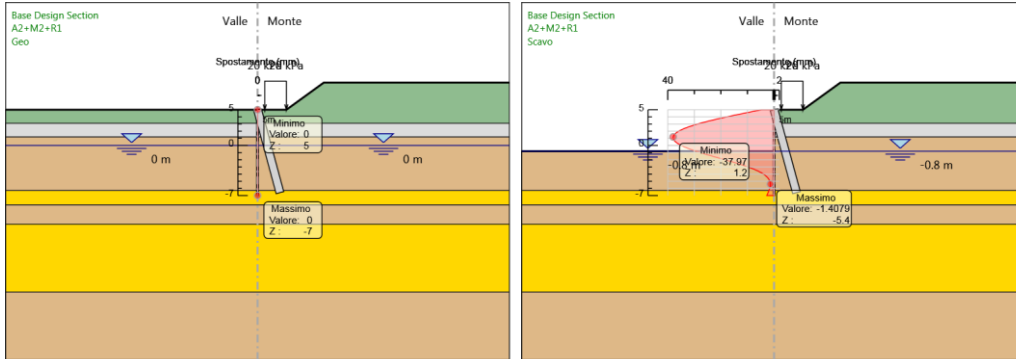
Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	5	0	-62.46
Scavo	4.8	-12.49	-62.46
Scavo	4.6	-24.93	-62.21
Scavo	4.4	-37.27	-61.7
Scavo	4.2	-49.46	-60.91
Scavo	4	-61.42	-59.84
Scavo	3.8	-73.12	-58.47
Scavo	3.6	-84.48	-56.81
Scavo	3.4	-95.45	-54.83
Scavo	3.2	-105.95	-52.54
Scavo	3	-115.94	-49.93
Scavo	2.8	-125.01	-45.36
Scavo	2.6	-133.09	-40.38
Scavo	2.4	-140.08	-34.98
Scavo	2.2	-145.92	-29.18
Scavo	2	-150.51	-22.98
Scavo	1.8	-153.79	-16.39
Scavo	1.6	-155.68	-9.41
Scavo	1.4	-156.09	-2.06
Scavo	1.2	-154.95	5.68
Scavo	1	-152.78	10.86
Scavo	0.8	-149.52	16.29
Scavo	0.6	-145.13	21.94
Scavo	0.4	-139.58	27.79
Scavo	0.2	-132.8	33.86
Scavo	0	-124.77	40.15
Scavo	-0.2	-115.44	46.65
Scavo	-0.4	-104.77	53.36
Scavo	-0.6	-92.71	60.3
Scavo	-0.8	-79.22	67.45
Scavo	-1	-64.26	74.82
Scavo	-1.2	-48.17	80.44
Scavo	-1.4	-31.3	84.31
Scavo	-1.6	-14.02	86.42
Scavo	-1.8	3.34	86.79
Scavo	-2	20.42	85.4
Scavo	-2.2	36.87	82.26
Scavo	-2.4	52.34	77.37
Scavo	-2.6	66.49	70.73
Scavo	-2.8	78.96	62.34
Scavo	-3	89.4	52.2
Scavo	-3.2	97.46	40.32
Scavo	-3.4	102.8	26.68
Scavo	-3.6	105.16	11.83
Scavo	-3.8	105.07	-0.46
Scavo	-4	102.97	-10.49
Scavo	-4.2	99.25	-18.6
Scavo	-4.4	94.23	-25.1
Scavo	-4.6	88.17	-30.28
Scavo	-4.8	81.29	-34.43
Scavo	-5	73.72	-37.83
Scavo	-5.2	65.58	-40.72
Scavo	-5.4	56.91	-43.32
Scavo	-5.6	47.75	-45.84
Scavo	-5.8	38.19	-47.77
Scavo	-6	28.46	-48.66
Scavo	-6.2	19.13	-46.65
Scavo	-6.4	10.83	-41.48
Scavo	-6.6	4.87	-29.83

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-6.8	1.23	-18.17
Scavo	-7	0	-6.17

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL13C0003	A

Tabella Grafici dei Risultati



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

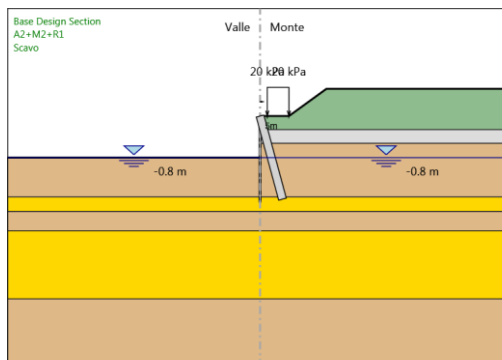
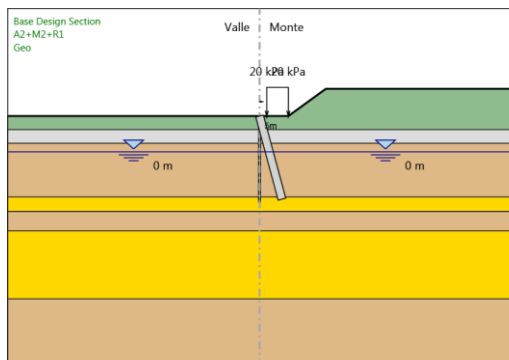
Codifica



IN17

12

EI2CLSL13C0003

A





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Risultati A2+M2+R2

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R2 - Left Wall - Stage: Geo

Design Assumption: A2+M2+R2 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	5	0	0
Geo	4.8	0	0
Geo	4.6	0	0
Geo	4.4	0	0
Geo	4.2	0	0
Geo	4	0	0
Geo	3.8	0	0
Geo	3.6	0	0
Geo	3.4	0	0
Geo	3.2	0	0
Geo	3	0	0
Geo	2.8	0	0
Geo	2.6	0	0
Geo	2.4	0	0
Geo	2.2	0	0
Geo	2	0	0
Geo	1.8	0	0
Geo	1.6	0	0
Geo	1.4	0	0
Geo	1.2	0	0
Geo	1	0	0
Geo	0.8	0	0
Geo	0.6	0	0
Geo	0.4	0	0
Geo	0.2	0	0
Geo	0	0	0
Geo	-0.2	0	0
Geo	-0.4	0	0
Geo	-0.6	0	0
Geo	-0.8	0	0
Geo	-1	0	0
Geo	-1.2	0	0
Geo	-1.4	0	0
Geo	-1.6	0	0
Geo	-1.8	0	0
Geo	-2	0	0
Geo	-2.2	0	0
Geo	-2.4	0	0
Geo	-2.6	0	0
Geo	-2.8	0	0
Geo	-3	0	0
Geo	-3.2	0	0
Geo	-3.4	0	0
Geo	-3.6	0	0
Geo	-3.8	0	0
Geo	-4	0	0
Geo	-4.2	0	0
Geo	-4.4	0	0
Geo	-4.6	0	0
Geo	-4.8	0	0
Geo	-5	0	0
Geo	-5.2	0	0
Geo	-5.4	0	0
Geo	-5.6	0	0
Geo	-5.8	0	0
Geo	-6	0	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A2+M2+R2 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Geo	-6.2	0	0
Geo	-6.4	0	0
Geo	-6.6	0	0
Geo	-6.8	0	0
Geo	-7	0	0

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17



12

EI2CLSL13C0003

A

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R2 - Left Wall - Stage: Scavo

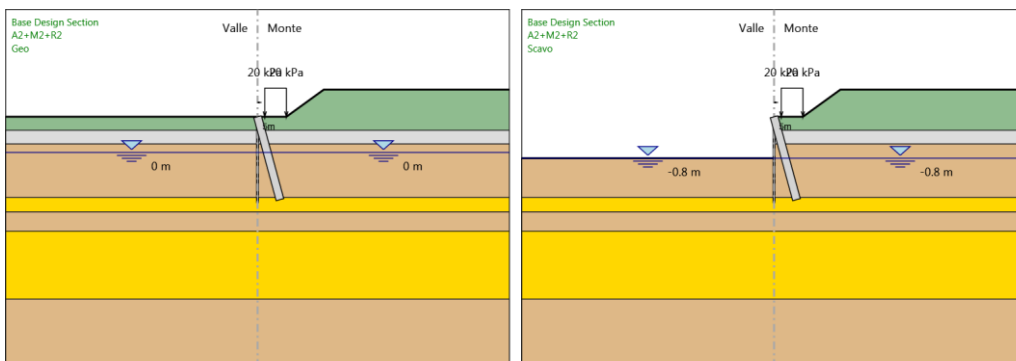
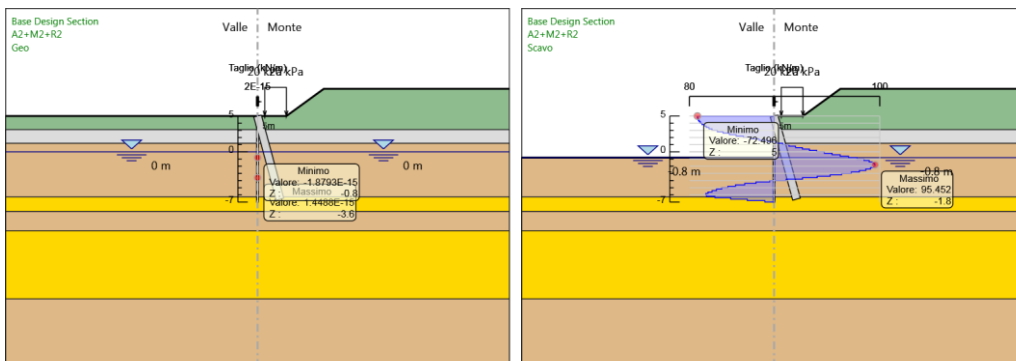
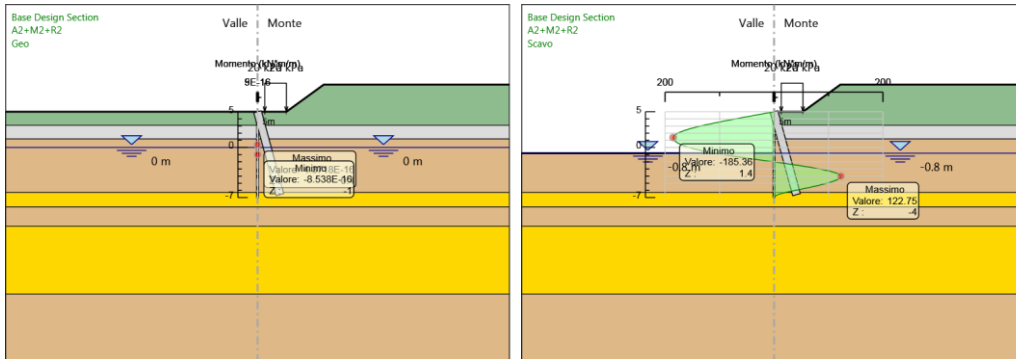
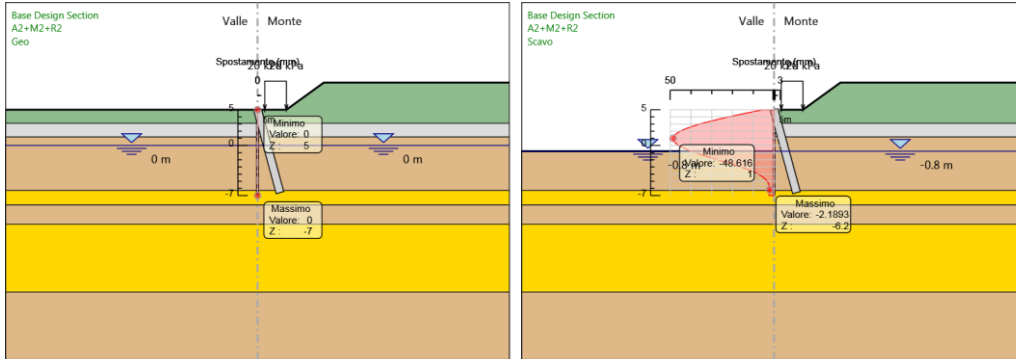
Design Assumption: A2+M2+R2 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	5	0	-72.5
Scavo	4.8	-14.5	-72.5
Scavo	4.6	-28.94	-72.22
Scavo	4.4	-43.28	-71.66
Scavo	4.2	-57.44	-70.8
Scavo	4	-71.36	-69.62
Scavo	3.8	-84.98	-68.11
Scavo	3.6	-98.24	-66.28
Scavo	3.4	-111.06	-64.11
Scavo	3.2	-123.38	-61.59
Scavo	3	-135.12	-58.71
Scavo	2.8	-145.86	-53.69
Scavo	2.6	-155.5	-48.21
Scavo	2.4	-163.96	-42.28
Scavo	2.2	-171.13	-35.89
Scavo	2	-176.95	-29.08
Scavo	1.8	-181.32	-21.83
Scavo	1.6	-184.15	-14.15
Scavo	1.4	-185.36	-6.06
Scavo	1.2	-184.87	2.45
Scavo	1	-183.24	8.15
Scavo	0.8	-180.41	14.13
Scavo	0.6	-176.34	20.34
Scavo	0.4	-170.99	26.78
Scavo	0.2	-164.3	33.46
Scavo	0	-156.22	40.37
Scavo	-0.2	-146.72	47.52
Scavo	-0.4	-135.74	54.91
Scavo	-0.6	-123.23	62.54
Scavo	-0.8	-109.15	70.41
Scavo	-1	-93.45	78.52
Scavo	-1.2	-76.44	85.05
Scavo	-1.4	-58.43	90.01
Scavo	-1.6	-39.75	93.4
Scavo	-1.8	-20.71	95.21
Scavo	-2	-1.62	95.45
Scavo	-2.2	17.2	94.12
Scavo	-2.4	35.44	91.21
Scavo	-2.6	52.79	86.73
Scavo	-2.8	68.93	80.68
Scavo	-3	83.54	73.06
Scavo	-3.2	96.31	63.87
Scavo	-3.4	106.94	53.11
Scavo	-3.6	115.09	40.78
Scavo	-3.8	120.47	26.88
Scavo	-4	122.75	11.42
Scavo	-4.2	121.92	-4.17
Scavo	-4.4	118.49	-17.11
Scavo	-4.6	112.94	-27.76
Scavo	-4.8	105.64	-36.49
Scavo	-5	96.91	-43.64
Scavo	-5.2	87.01	-49.54
Scavo	-5.4	76.11	-54.47
Scavo	-5.6	64.37	-58.7
Scavo	-5.8	51.88	-62.47
Scavo	-6	38.97	-64.53
Scavo	-6.2	26.17	-64
Scavo	-6.4	14.98	-55.93
Scavo	-6.6	6.79	-41

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Design Assumption: A2+M2+R2 Risultati Paratia Muro: LEFT			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-6.8	1.74	-25.24
Scavo	-7	0	-8.68

	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL13C0003	A

Tabella Grafici dei Risultati



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

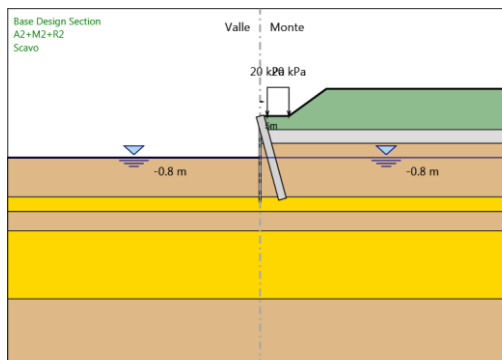
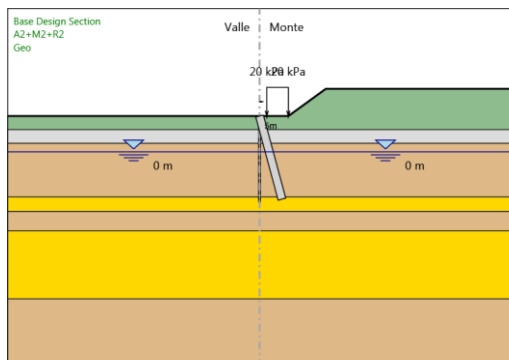
Codifica



IN17

12

EI2CLSL13C0003

A



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A



Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC



Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>



Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Geo Scavo	
SLE (Rara)	V	V
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V
A2+M2+R1	V	V
A2+M2+R2	V	V

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL13C0003	A



Verifiche Tiranti SLE (Rara)

Design Assumption: SLE (Rara) Tirante	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti Stage	NTC2008 (ITA)						Gerarchia delle Resistenze
		Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	
Cavalletto	Geo	0	1436.948	1189.196	0	0		NO
Cavalletto	Scavo	149.044	1436.545	1189.196	0.104	0.125		NO

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Verifiche Tiranti A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti	NTC2008 (ITA)						Gerarchia delle Resistenze
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	
Cavalletto	Geo	0	725.731	1189.196	0	0		
Cavalletto	Scavo	197.305	725.528	1189.196	0.272	0.166		

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12CLSL13C0003	A



Verifiche Tiranti A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti	NTC2008 (ITA)						
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Cavalletto	Geo	0	725.731	1189.196	0	0		
Cavalletto	Scavo	217.181	725.528	1189.196	0.299	0.183		

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica E12CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Verifiche Tiranti A2+M2+R2

Design Assumption: A2+M2+R2 Tirante	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti Stage	NTC2008 (ITA)					Gerarchia delle Resistenze
		Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio Resistenza STR	
Cavalletto	Geo	0	725.731	1189.196	0	0	
Cavalletto	Scavo	252.094	725.528	1189.196	0.347	0.212	

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL13C0003</p>	<p>A</p>

Inviluppo Verifiche Tiranti (su tutte le D.A. attive)

Tipo Risultato:									
Verifiche Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
Cavalletto	Scavo	252.094	725.528	1189.196	0.347	0.212			A2+M2+R2