

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-SOTTOPASSO**

**SL – PROLUNGAMENTO SOTTOPASSO AL km 42+002**

**GENERALE**

**Relazione di calcolo opere provvisorie**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA -
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo CARMONA Data: Maggio 2021			

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	CL	S	L	1	4	0	0	0	0	3	A	-	-	-	D	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	



Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	CODING <i>[Signature]</i>	15/09/21	C.Pinti <i>[Signature]</i>	15/09/21	P. Luciani <i>[Signature]</i>	15/09/21	Giuseppe Fabrizio Coppa <i>[Signature]</i> Data: 15/09/21

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2CLSL1400002A.DOCX Cod. origine:
-----------------	----------------------	---





Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLISL1400002	A

## INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3	UNITÀ DI MISURA	8
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1	Calcestruzzo	9
4.2	Acciaio per armature ordinarie	9
4.3	Acciaio per armature tubolari dei micropali	9
4.4	Acciaio armonico per tiranti	10
4.5	Copriferri	10
4.6	Durabilità e prescrizioni sui materiali	10
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	11
5.1	RILEVATI E RINTERRI	11
5.2	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI	11
5.3	LIQUEFACIBILITA' DEI TERRENI	11
6	ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO	12
6.1	Carichi Permanenti strutturali ( $G_1$ )	12
6.2	Spinta Statica delle terre ( $G_2$ )	12
6.3	Sovraccarico Variabile da traffico ferroviario ( $Q$ )	15
7	COMBINAZIONI DI CARICO	16
8	MODELLAZIONE NUMERICA	19
8.1	Programma per l'analisi automatica	19
8.2	Modello di calcolo	19
9	ANALISI DEI RISULTATI	24
9.1	Sollecitazioni	24
9.2	Spostamenti	26
10	VERIFICHE DELL'OPERA	27
10.1	Verifiche strutturali	27
10.2	Verifiche geotecniche	38
11	TABULATO DI CALCOLO	40
	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEGLI STRATI DI TERRENO	40
	DESCRIZIONE PARETI	41
	FASI DI CALCOLO	42
	Geo	42
	Scavo 1	44

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

Puntone 1 in testa	46
Scavo 2	48
Puntone 2	50
Scavo finale	52
Tabella Configurazione Stage (Nominal)	54
<b>DESCRIZIONE COEFFICIENTI DESIGN ASSUMPTION</b>	<b>55</b>
Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo	55
<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DELLE DESIGN ASSUMPTION (INVILUPPI)</b>	<b>57</b>
Grafico Inviluppi Spostamento	57
Tabella Inviluppi Momento WallElement	58
Grafico Inviluppi Momento	60
Tabella Inviluppi Taglio WallElement	61
Grafico Inviluppi Taglio	63
Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	64
Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva	65
Inviluppo Risultati Elementi Strutturali	66
<b>NORMATIVE ADOTTATE PER LE VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI</b>	<b>67</b>
Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo	68
<b>ALLEGATI</b>	<b>70</b>
Design Assumption : Nominal - File di Paratie - File di input (.d)	70
Design Assumption : SLE (Rara) - File di Paratie - File di input (.d)	73
Design Assumption : A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - File di Paratie - File di input (.d)	75
Design Assumption : A2+M2+R1 - File di Paratie - File di input (.d)	77
Design Assumption : A2+M2+R2 - File di Paratie - File di input (.d)	79
<b>12 DICHIARAZIONE SECONDO NTC2008 (§ 10.2)</b>	<b>81</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione afferisce ai calcoli e alle verifiche strutturali delle opere di sostegno provvisori del rilevato ferroviario durante le fasi di realizzazione del prolungamento del sottopasso denominato 'SL14', ubicato al km 42+002,20 nell'ambito della redazione dei documenti tecnici relativi alla progettazione esecutiva della Linea AV/AC Verona-Padova, Sub tratta Verona-Vicenza, 1° Sub Lotto Verona-Montebello Vicentino.

Si riporta a seguire la sezione trasversale e in pianta della paratia di pali in esame.

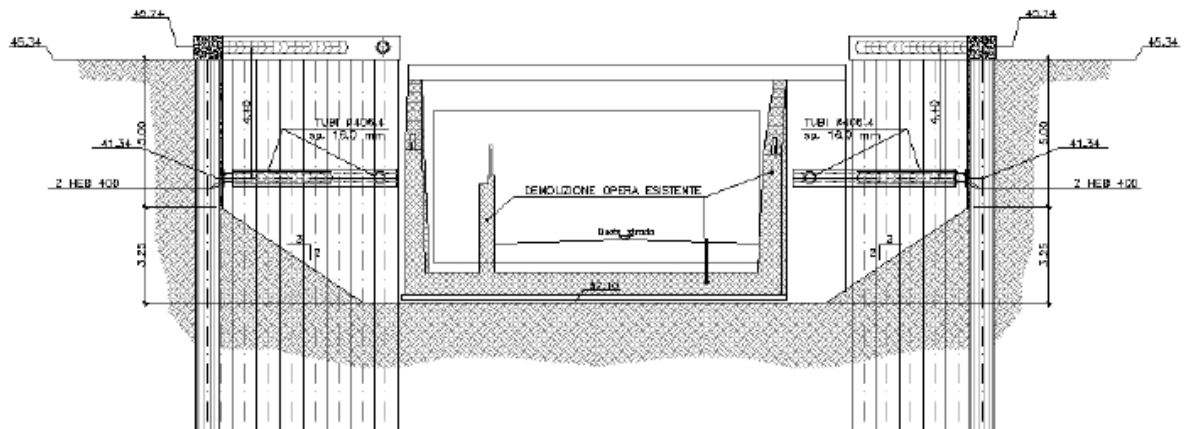


Figura 1.1: Sezione trasversale della paratia provvisoria di pali

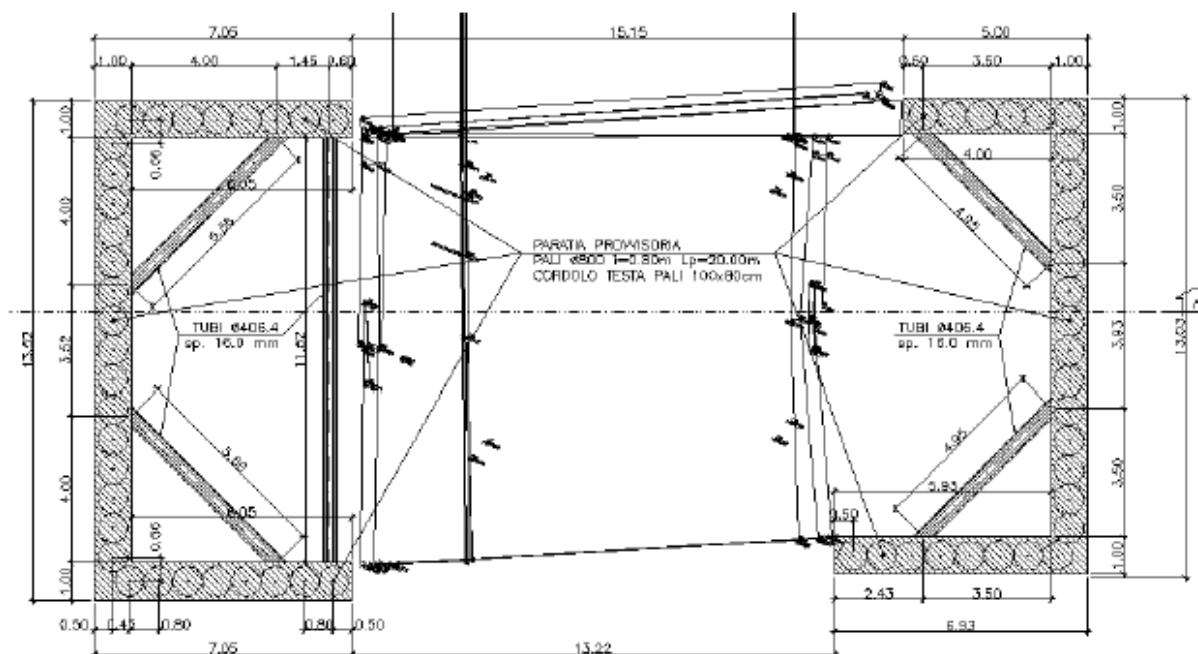




Figura 1.2: Pianta sistema di contrasto a quota cordolo

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

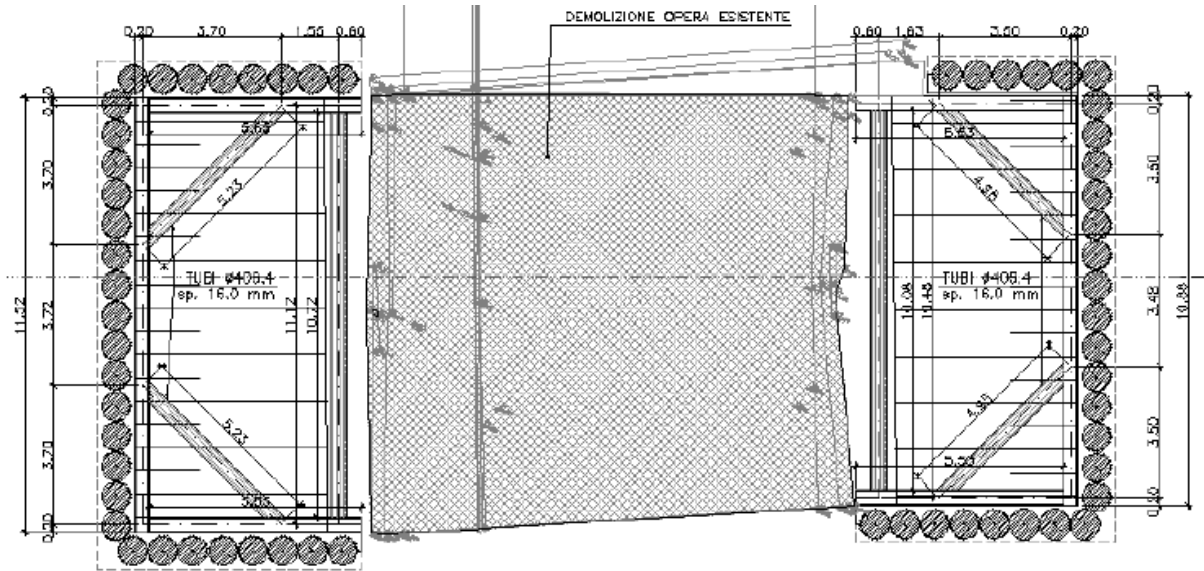


Figura 1.3: Pianta sistema di contrasto a quota -4.00 m da intradosso cordolo

La paratia in esame, con altezza di scavo di circa 8.70 m, è realizzata con pali accostati di diametro  $\varnothing 800$  m, aventi lunghezza di 20.00 m.

La paratia è vincolata in testa e a quota -4.00 m da un sistema di contrasto composto da travi accoppiate HEB400 e tubolari  $\varphi 406.4$  spessore 16 mm. Il cordolo di testa ha dimensione 100x80cm (BxH).



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

Ø palo	Interasse palo	Lunghezza palo	Ordini di contrasti	Travi ripartizione	Tubolari
[mm]	[mm]	[m]	[-]	[-]	[-]
800	800	20	2	2HEB400	$\varphi 406.4$ sp.16mm

### FASI COSTRUTTIVE

Sono previste le seguenti fasi costruttive:



1. Realizzazione della paratia;
2. Scavo fino a quota di ciascun sistema di vincolo;
3. Realizzazione del sistema di vincolo;
4. Messa in esercizio del monolite.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

Si precisa che le operazioni di scavo e di realizzazione degli infilaggi sono eseguite senza interruzione dell'esercizio ferroviario della linea esistente.

L'opera è stata progettata 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".

Poiché si stima, per le lavorazioni necessarie alla realizzazione dei pali e dei plinti di fondazione, una durata inferiore a 2 anni, non sono state considerate le azioni sismiche, conformemente con quanto previsto nella succitata normativa.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A



## 2 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 1991-2 – Marzo 2005: Eurocodice 1. Azioni sulle strutture. Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
- 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.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

### 3 UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura usate nella presente relazione sono:

- lunghezze [m]
- forze [kN]
- momenti [kNm]
- tensioni [MPa]



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 4.1 CALCESTRUZZO

Per la realizzazione di cordolo di collegamento e pali, si prevede l'utilizzo di calcestruzzo avente classe di resistenza 25/30 ( $R_{ck} \geq 30.00 \text{ N/mm}^2$ ) che presenta le seguenti caratteristiche:

Resistenza caratteristica a compressione (cilindrica)

$$f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 24.90 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza media a compressione

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32.90 \quad \text{N/mm}^2$$

Modulo elastico

$$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza di calcolo a compressione

$$f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times f_{ck} / 1.5 = 14.11 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione media

$$f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.56 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione

$$f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 1.79 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a trazione di calcolo

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.19 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Rara)

$$\sigma_c = 0.60 \times f_{ck} = 14.94 \quad \text{N/mm}^2$$

Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)

$$\sigma_c = 0.45 \times f_{ck} = 11.21 \quad \text{N/mm}^2$$

### 4.2 ACCIAIO PER ARMATURE ORDINARIE

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



### 4.3 ACCIAIO PER ARMATURE TUBOLARI DEI MICROPALI

I tubolari impiegati come armature dei micropali sono laminati a caldo con profili a sezione cava; l'acciaio impiegato è del tipo S275JR (UNI EN 10210-1), avente le seguenti caratteristiche meccaniche:

$$t \leq 40 \text{ mm:}$$

$$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa}$$

$$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$$

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

#### 4.4 ACCIAIO ARMONICO PER TIRANTI

Si riassumono di seguito le caratteristiche dei tiranti previsti:

Diametro nominale	0.6''
Sezione nominale singolo trefolo	139 mm <sup>2</sup>
Tensione caratteristica di rottura $f_{ptk}$	1860 MPa
Tensione caratteristica all'1% di deformazione totale $f_{p(1)k}$	1670 MPa

#### 4.5 COPRIFERRI

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



Cordolo di collegamento	4.0 cm
Pali provvisionali	6.0 cm

#### 4.6 DURABILITÀ E PRESCRIZIONI SUI MATERIALI

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario durante le operazioni di varo del monolite, le quali risultano esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Si adotta quanto segue:

Cordolo di collegamento, pali provvisionali	Classe di esposizione	XC2
---	-----------------------	-----

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 5.1 RILEVATI E RINTERRI

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

Parametri del rilevato ferroviario				
$\gamma$	$\gamma_{sat}$	$c'$	$\phi'$	$k_0$
(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kPa)	(°)	(-)
20.00	20.00	0.0	38.0	0.384

### 5.2 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI

Si riportano di seguito le caratteristiche geotecniche relative al terreno di fondazione della tratta in cui ricade il sottovia 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 2 – Limi argillosi debolmente sabbiosi;
- Unità 6 – Ghiaie/ghiaie sabbiose

Per quanto riguarda la falda di progetto, questa è assunta alla quota di 39 m s.l.m.

**Tabella 1** - Stratigrafia e valori caratteristici dei parametri geotecnici di calcolo

Strato	Formazione	s	$\gamma$	$\phi'_k$	$c'_k$	$c_{uk}$	$E'$
		(m)	(kN/m <sup>3</sup> )	(°)	(kPa)	(kPa)	(kN/m <sup>2</sup> )
1	UG2	3.00	18	26	0	50 - 120	10000
7	UG6	>20.00	19	39	0	-	50000

$z_w$  Profondità di calcolo della falda da testa paratia 5.5 m

#### LEGENDA

$\gamma$  = peso di volume naturale;

$\phi'_k$  = 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.

### 5.3 LIQUEFACIBILITA' DEI TERRENI

Nell'area dell'opera in oggetto, le indagini a disposizione confermano l'assenza di situazioni potenzialmente critiche e/o di impatto progettuale, relativamente alla suscettibilità alla liquefazione dei terreni.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 6 ANALISI DEI CARICHI E CONDIZIONI DI CARICO

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.

### 6.1 CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI ( $G_1$ )

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:

$$\begin{aligned} \text{calcestruzzo armato:} & \quad \gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3; \\ \text{acciaio:} & \quad \gamma_b = 78.5 \text{ kN/m}^3. \end{aligned}$$

### 6.2 SPINTA STATICA DELLE TERRE ( $G_2$ )

Nel modello di calcolo impiegato dal software di calcolo "ParatiePlus", 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  $s'_h$  a quella verticale  $s'_v$  attraverso la relazione:

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

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

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

dove

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

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato ( $\text{OCR} = 1$ ). L'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 "ParatiePlus" impiega per  $K_a$  e  $K_p$  le formulazioni rispettivamente di Coulomb e Caquot – Kerisel.

Formulazione di Coulomb per  $k_a$

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

dove:

$\varphi'$  è l'angolo di attrito del terreno

$\beta$  è l'angolo d'inclinazione del diaframma rispetto alla verticale

$\delta$  è l'angolo di attrito paratia-terreno

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

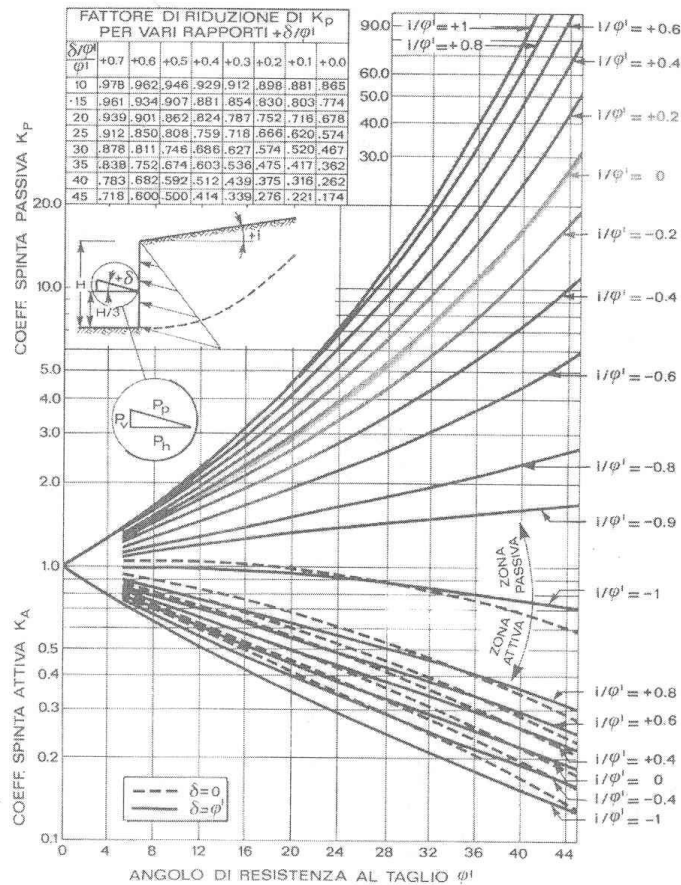




Figura 6.1: Formulazione di Caquot – Kerisel per  $K_p$  (superfici di rottura curvilinee)

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

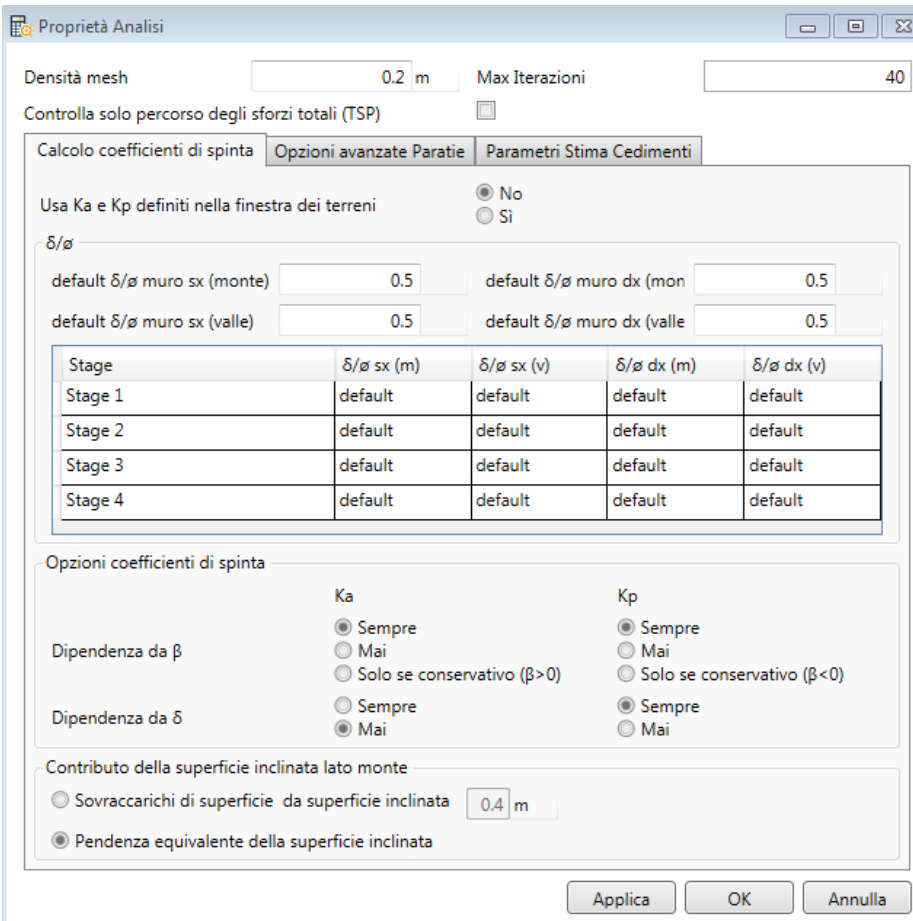
Per quanto riguarda le assunzioni fatte per l'attrito paratia-terreno (angolo  $\delta$ ), di default viene tenuto in conto solo nel calcolo di  $k_p$ . Il coefficiente  $k_a$  viene sempre valutato con le formule di Coulomb, non considerando l'effetto di  $\delta$ .

Il contributo ai coefficienti di spinta legato all'inclinazione della superficie di scavo (angolo  $\beta$ ), sia a monte che a valle è tenuto in conto sia per  $k_a$  che per  $k_p$ . L'angolo  $\beta$  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  $\delta$  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.



**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  $K_a$  e  $K_p$  definiti nella finestra dei terreni:  No       Sì

$\delta/\phi$

default  $\delta/\phi$  muro sx (monte): 0.5      default  $\delta/\phi$  muro dx (mon): 0.5

default  $\delta/\phi$  muro sx (valle): 0.5      default  $\delta/\phi$  muro dx (valle): 0.5

Stage	$\delta/\phi$ sx (m)	$\delta/\phi$ sx (v)	$\delta/\phi$ dx (m)	$\delta/\phi$ 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

**$K_a$**

Dipendenza da  $\beta$ :  Sempre       Mai       Solo se conservativo ( $\beta > 0$ )

Dipendenza da  $\delta$ :  Sempre       Mai

**$K_p$**

Dipendenza da  $\beta$ :  Sempre       Mai       Solo se conservativo ( $\beta < 0$ )

Dipendenza da  $\delta$ :  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 EI2CLSL1400002	A

### 6.3 SOVRACCARICO VARIABILE DA TRAFFICO FERROVIARIO (Q)

Le azioni indotte dal traffico ferroviario agenti a monte della paratia, LM71 o SW/2, sono assunte pari ad un carico uniformemente distribuito su una lunghezza di 3 m ad un livello convenzionale di 0.70 m dal piano del ferro, posto ad una distanza dal bordo del cordolo di 3 m.

Il modello di carico LM71 è costituito dalla presenza del locomotore con gli assi da 250 kN disposti ad interesse longitudinale pari ad 1.60 m e da un carico distribuito di 80 kN/m.

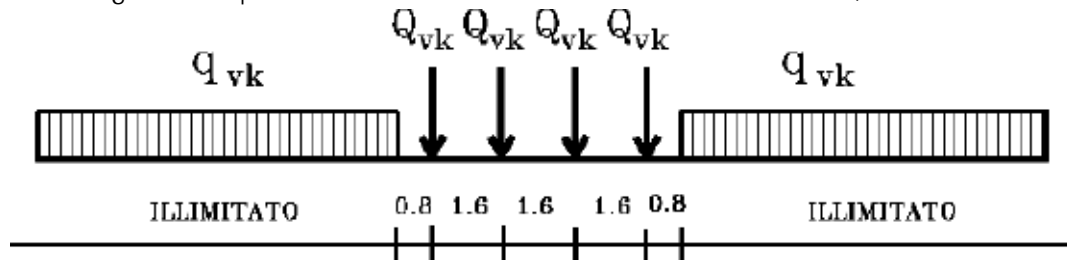


Figura 6.2: Modello di carico LM71

In questo progetto dato il tipo di traffico che interessa la linea, il coefficiente di adattamento  $\alpha$  relativo alle categorie STI è da assumersi pari a 1,1.

Il carico complessivo agente vale pertanto:

$$q_{LM71} = (250 \text{ kN} \times 4) \times 1,1 / (6,4 \times 3) = 57,3 \text{ kPa}$$

Il treno di carico SW/2 è pari a 150 kN/m, con coefficiente di adattamento pari a 1.0.

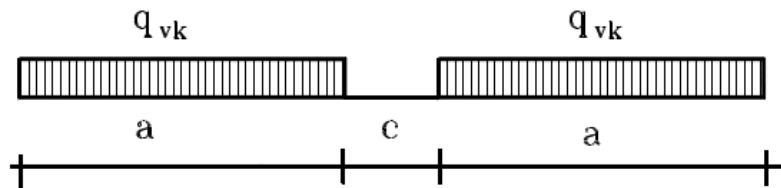




Figura 6.3: Modello di carico SW/2

$$Q_{SW/2} = 150 \text{ kN} \times 1,0 / (3) = 50,00 \text{ kPa}$$

Nell'analisi condotta tale treno di carico non risulta dimensionante.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 7 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 (NTC 2008). 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.

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 (pali e travi). Le analisi sono condotte in accordo con la



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
		Progetto	Lotto	Codifica
		IN17	12	EI2CLSL1400002
				A

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.

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 $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qi}$	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 $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_r$	1,0	1,0

**Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  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
$\gamma_R$	1.1

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

Per quanto riguarda i tiranti di ancoraggio, la verifica di sfilamento della fondazione dell'ancoraggio deve essere effettuata con riferimento alla combinazione **A1+M1+R3**, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.6.I.

**Tabella 6.6.I – Coefficienti parziali per la resistenza di ancoraggi**

	SIMBOLO	COEFFICIENTE PARZIALE
	$\gamma_R$	
Temporanei	$\gamma_{R,t}$	1,1
Permanenti	$\gamma_{R,p}$	1,2



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)
- Sfilamento dei tiranti A1+M1+R3 (Comb. 1)

SLU di tipo Strutturale (STR):

- Resistenza elementi strutturali (pali e trave di testa) A1+M1+R1 (Comb. 1)

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 8 MODELLAZIONE NUMERICA

### 8.1 PROGRAMMA PER L'ANALISI AUTOMATICA

Lo stato tenso-deformativo degli elementi strutturali in esame è stato investigato, come già anticipato, mediante il software di calcolo "ParatiePlus" ver.20.0, programma non lineare agli elementi finiti per l'analisi di strutture di sostegno flessibili.

### 8.2 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, da un insieme di puntoni e tiranti applicati 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

Si fa presente che la sezione di verifica presentata nell'analisi a seguire fa riferimento a quella in corrispondenza della quale si registra la distanza minore della paratia dal binario più vicino (si veda la Fig. 1.4 della presente relazione di calcolo); le inerzie dei pali sono state valutate trascurando il contributo del calcestruzzo, ovvero si è considerato il solo contributo dell'armatura tubolare metallica.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
		Progetto	Lotto	Codifica
		IN17	12	EI2CLSL1400002
				A

In fase di modellazione è stata implementata la seguente successione di step (in tutti è prevista la presenza del sovraccarico ferroviario):

Step 1: Condizione geostatica per la valutazione delle tensioni verticali e delle tensioni orizzontali in assenza di deformazioni (spinta in quiete). In tale step vengono definiti i pali;

Step 2: Scavo a 1.00 m al di sotto della quota del primo ordine di contrasto previsto in testa;

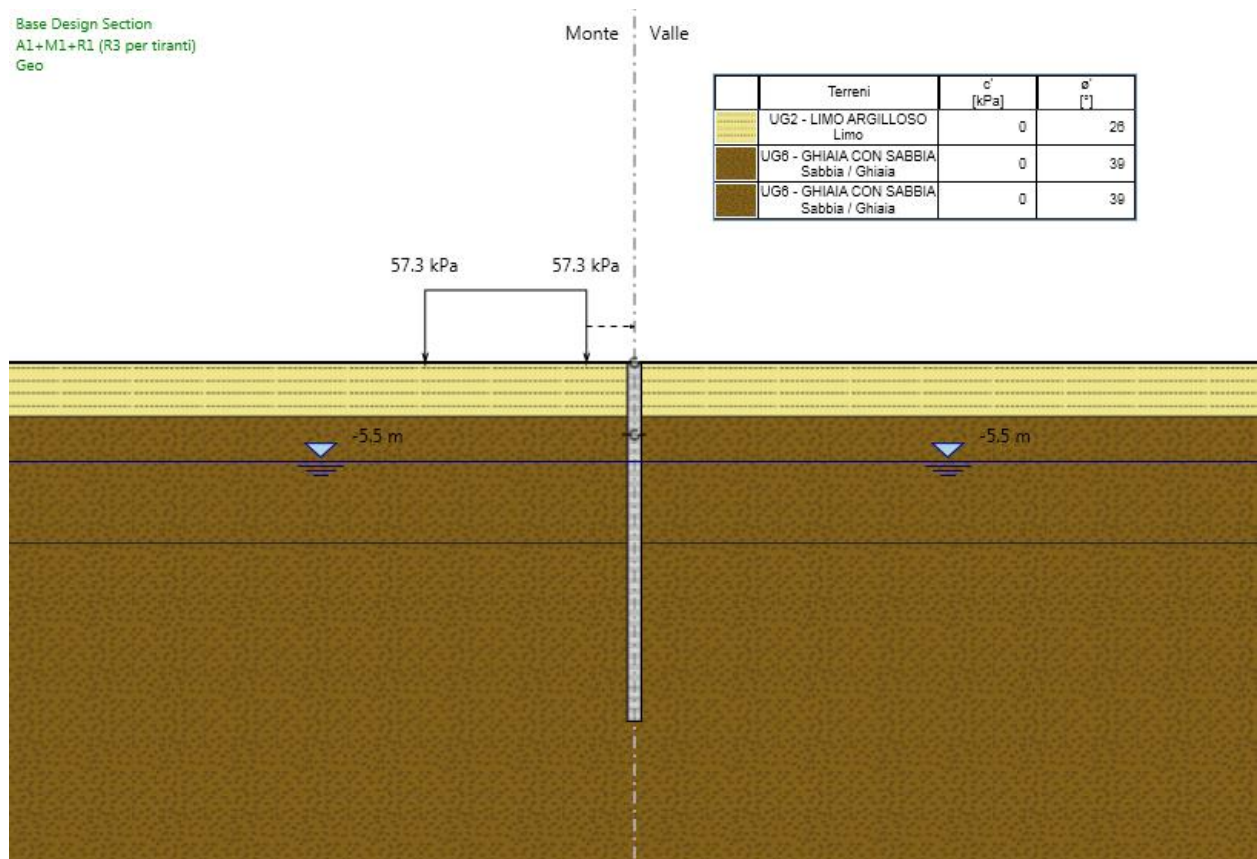
Step 3: Installazione del primo ordine di contrasto;

Step 4: Scavo a 0.5 m al di sotto della quota del secondo ordine di contrasto previsto;

Step 5: Installazione del secondo ordine di contrasto;

Step 5: Scavo fino alla profondità di calcolo di 8.70 m.

Di seguito, la rappresentazione degli step di analisi considerati.



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

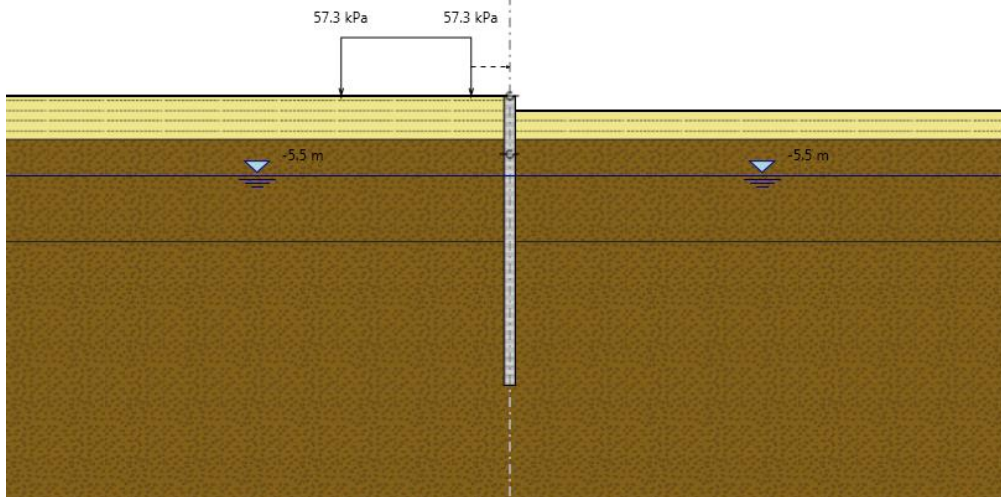
EI2CLSL1400002

A

Base Design Section  
Nominal  
Scavo 1

Monte Valle

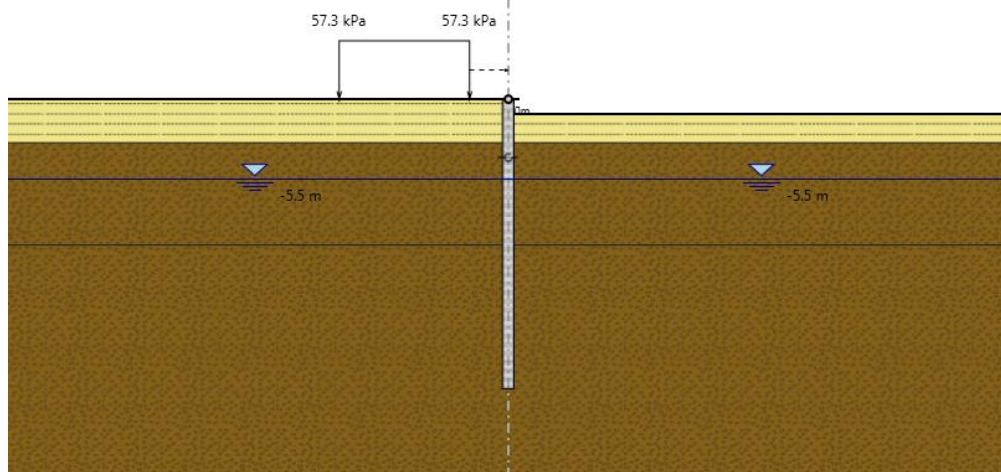
Terreni	c' [kPa]	e' [°]
UG2 - LIMO ARGILLOSO Limo	0	28
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	38
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	38



Base Design Section  
Nominal  
Puntone 1 in testa

Monte Valle

Terreni	c' [kPa]	e' [°]
UG2 - LIMO ARGILLOSO Limo	0	28
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	38
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	38





GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

IN17

12

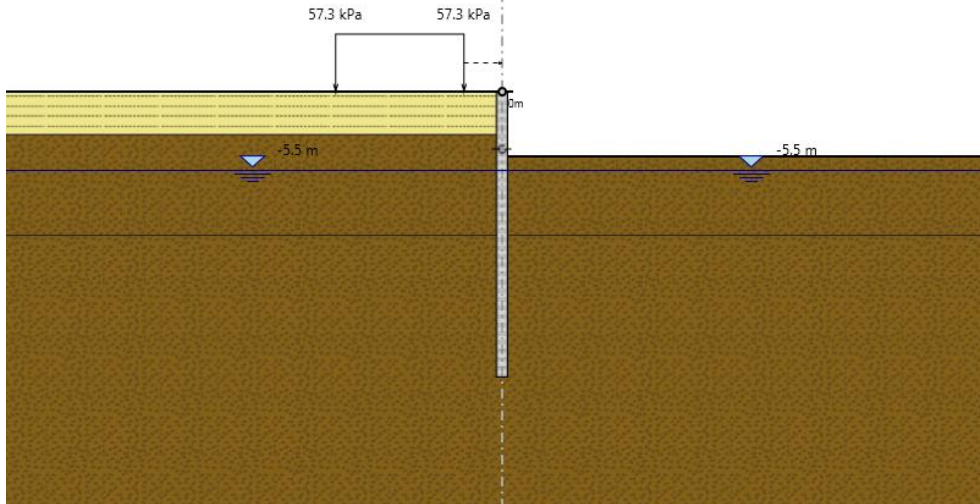
EI2CLSL1400002

A

Base Design Section  
Nominal  
Scavo 2

Monte Valle

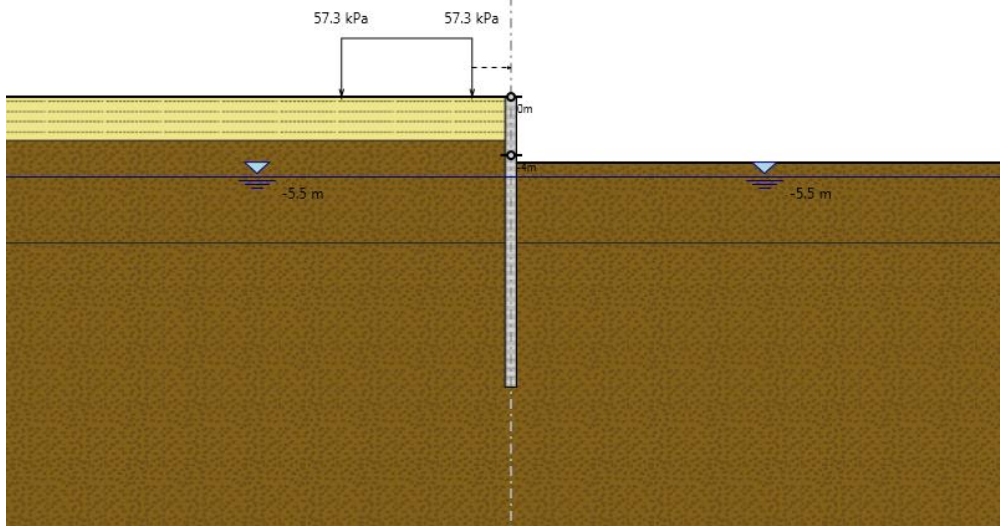
Terroni	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]
UG2 - LIMO ARGILLOSO Limo	0	26
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	39
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	39





Base Design Section  
Nominal  
Puntone 2

Monte Valle

Terroni	$c'$ [kPa]	$\phi'$ [°]
UG2 - LIMO ARGILLOSO Limo	0	26
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	39
UG6 - GHIAIA CON SABBIA Sabbia / Ghiaia	0	39



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

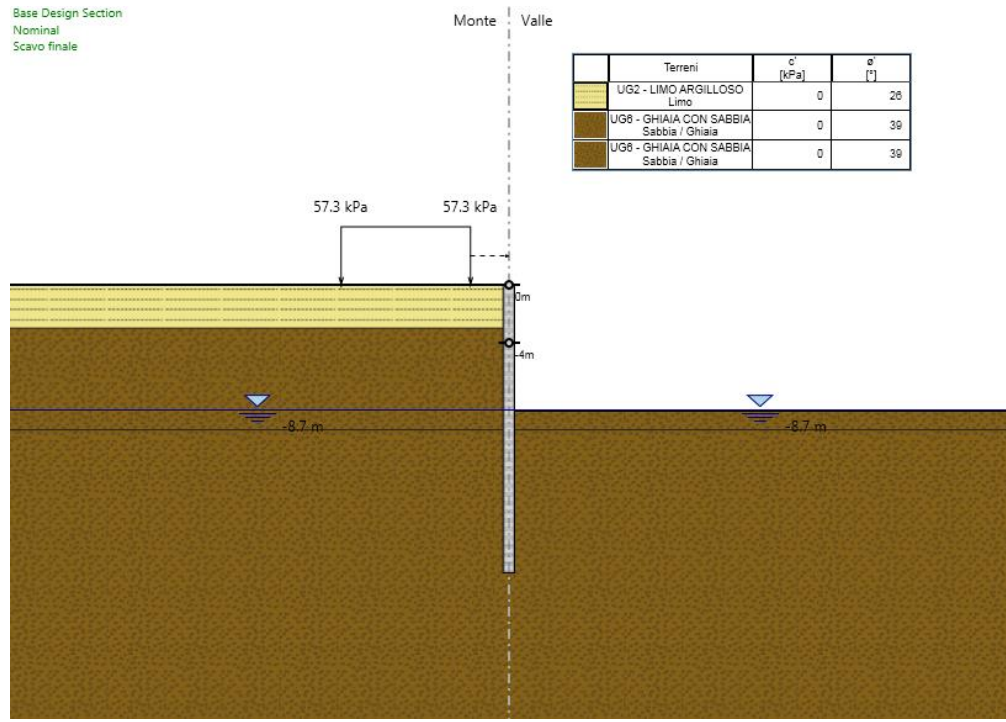




Figura 8.1: Step di calcolo della paratia provvisoria

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 9 ANALISI DEI RISULTATI

### 9.1 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.

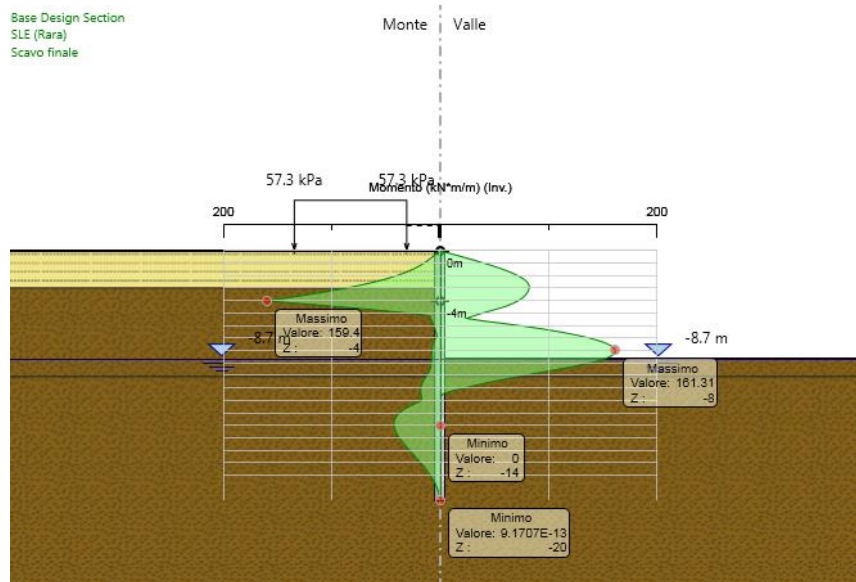


Figura 9.1: Involuppo SLE – diagramma del momento flettente

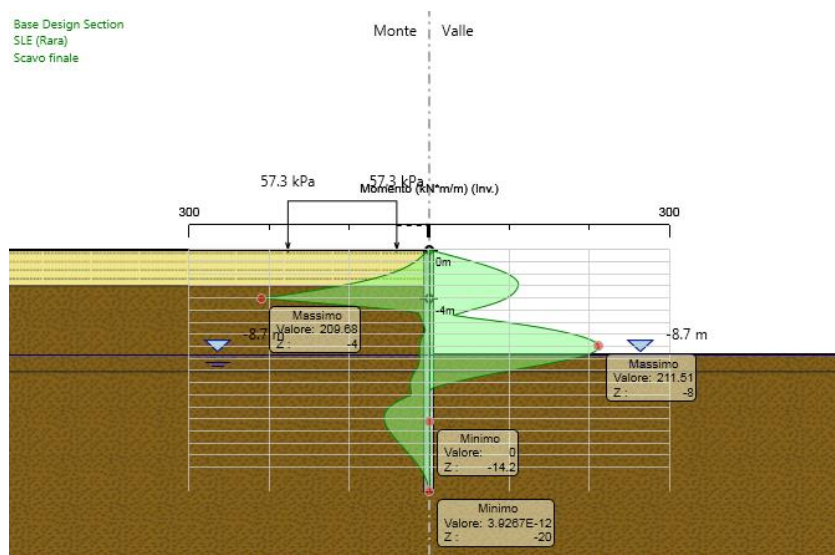




Figura 9.2: Involuppo SLU – diagramma del momento flettente



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

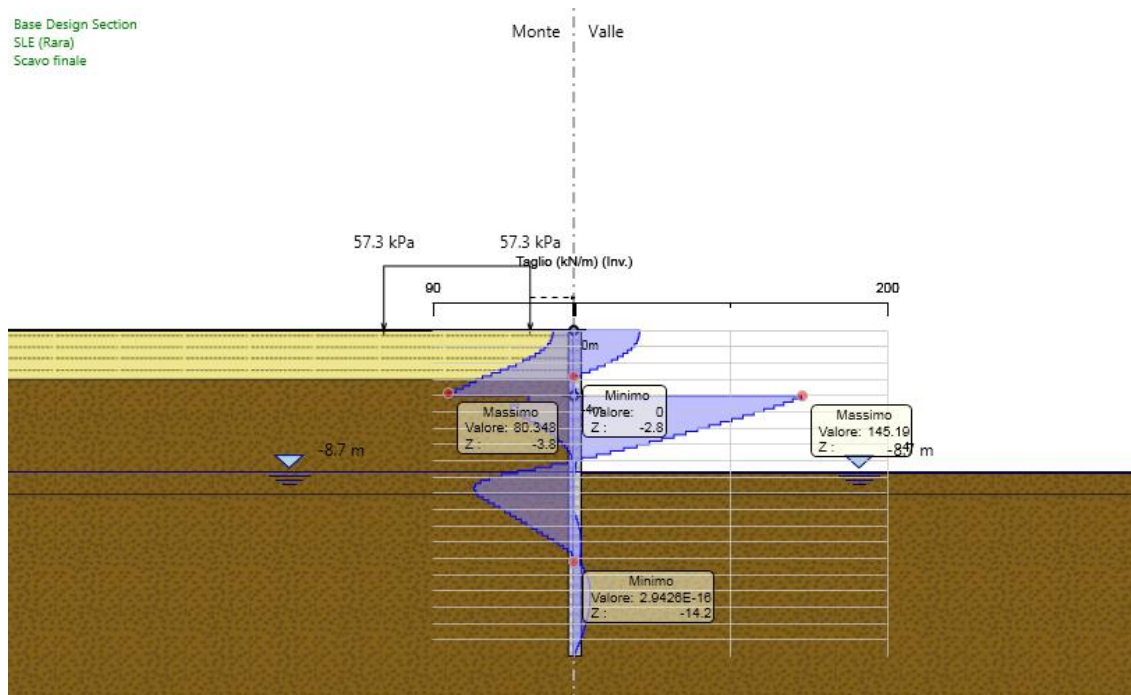


Figura 9.3: Inviluppo SLE – diagramma del taglio

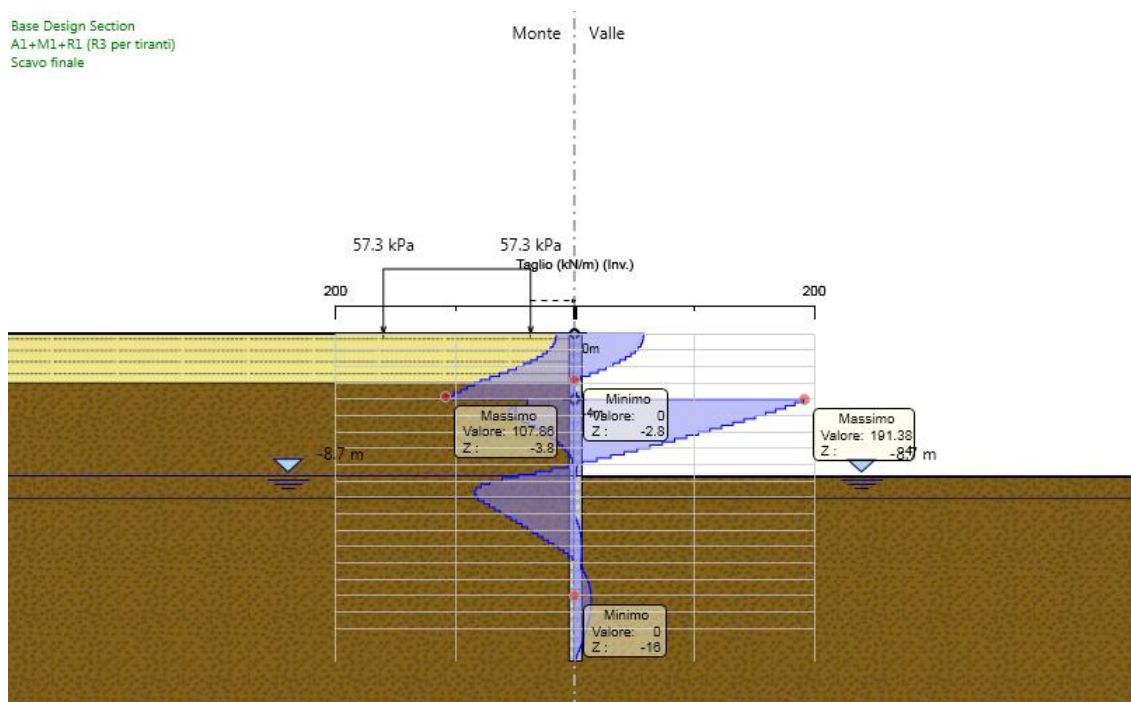




Figura 9.4: Inviluppo SLU – diagramma del tagli

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## 9.2 SPOSTAMENTI

Di seguito si forniscono le indicazioni dei valori massimi degli spostamenti riscontrati in fase di esercizio.

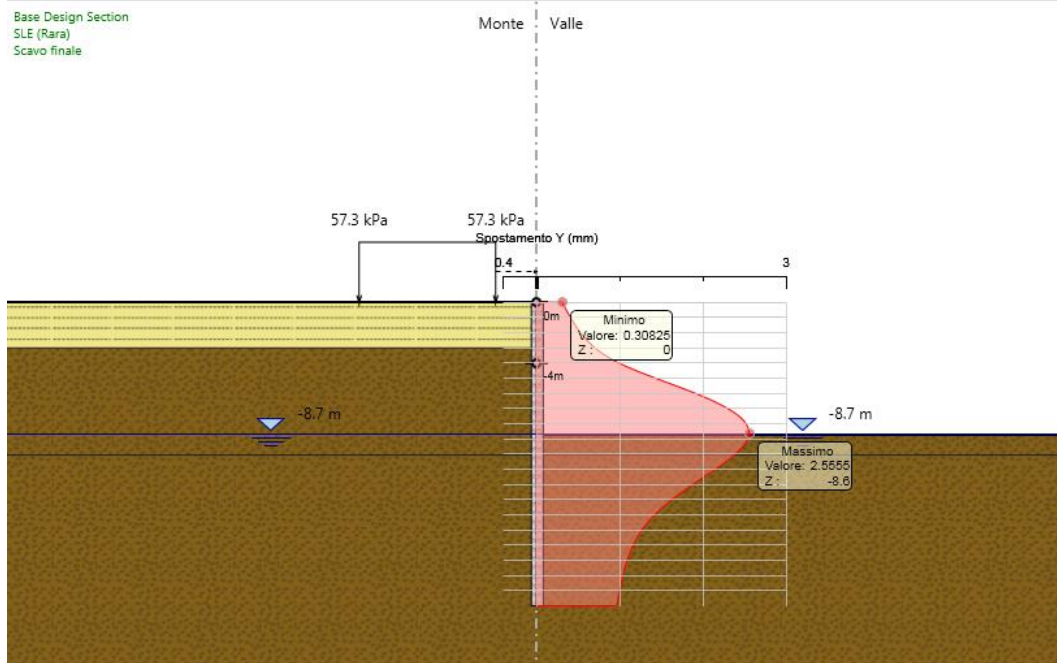


Figura 9.5: Involuppo SLE – spostamenti orizzontali della paratia

Essendo l'opera rigidamente vincolata gli spostamenti in gioco sono pressochè nulli, con un valore massimo di 2.5 mm.

Di seguito si forniscono le indicazioni dei valori massimi di sollecitazione nei puntoni.

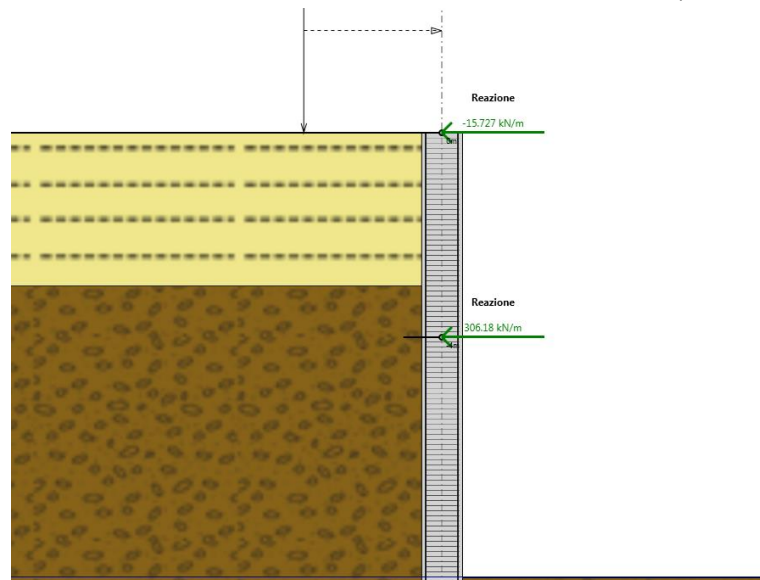




Figura 9.6: Involuppo SLU – sollecitazioni nel vincolo di contrasto

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 10 VERIFICHE DELL'OPERA

Si riportano a seguire le seguenti verifiche dell'opera provvisoria:

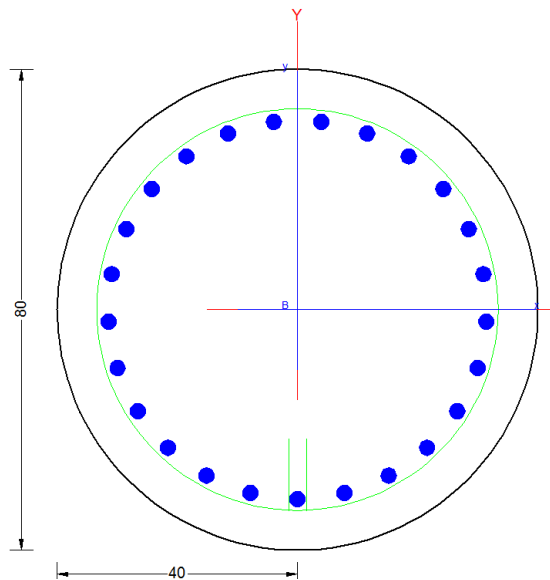
- Verifiche strutturali: sono eseguite le verifiche allo SLU a flessione e a taglio dei pali provvisori e della trave di ripartizione;
- Verifiche geotecniche: sono eseguite le verifiche di stabilità globale dell'opera e di collasso per rotazione rigida attorno al piede dell'opera;
- Verifiche dei tiranti di ancoraggio: sono eseguite le verifiche sulla lunghezza libera minima, a sfilamento del bulbo di ancoraggio (verifica geotecnica) e a rottura dell'elemento allo SLU (verifica strutturale).

### 10.1 VERIFICHE STRUTTURALI

#### 10.1.1 VERIFICA DEI OPALI

Di seguito si riporta la verifica strutturale dei pali  $\phi 800$  armati con 25 barre longitudinali  $\phi 26$  e una spirale  $\phi 12$  passo 20 cm, nei confronti dello SLU (A1+M1+R3) e dello SLE quasi permanente.



Di seguito, la sintesi del calcolo condotto. Le verifiche strutturali risultano soddisfatte.



#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare  
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circ.: 40.0 cm  
X centro circ.: 0.0 cm  
Y centro circ.: 0.0 cm

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A

#### DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre  
 Xcentro Ascissa [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate  
 Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate  
 Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate  
 N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza  
 Ø Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	31.5	25	26

#### ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm  
 Passo staffe: 20.0 cm  
 Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

#### CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.  
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y  
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	169.20	0.00	153.00	0.00

#### COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione  
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	100.53	128.80 (209.35)	0.00 (0.00)



#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 5.3 cm  
 Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

#### VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
 Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
 Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	169.20	0.00	0.00	1301.42	0.00	7.69	79.6(7.1)

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
x/d Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45  
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)  
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.372	0.0	40.0	0.00235	-3.9	31.3	-0.00591	0.0	-31.5

#### POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro  $aX+bY+c=0$  nel rif. X,Y,O gen.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45  
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000131570	-0.001762784	0.372	0.905



#### VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 12 mm  
Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
Ved Taglio di progetto [kN] = proiez. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro  
Vcd Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]  
Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]  
Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.  
Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.  
I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro  
E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
Ctg Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]  
A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]  
Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-  
ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	153.00	954.75	600.48	60.1	72.3	2.500	1.000	2.9	11.4(0.0)



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

### 10.1.2 VERIFICA DEL SISTEMA DI CONTRASTO

Di seguito verranno riportati i risultati relativi al secondo ordine di contrasto maggiormente sollecitato costituito da profili tubolari  $\phi 406.4 \times 16$  mm e travi di ripartizione 2 HEB 400. Si riporta di seguito il modello di calcolo implementato nel software SAP 2000 v. 22.0.0, avendo vincolato gli spostamenti nelle opportune direzioni.

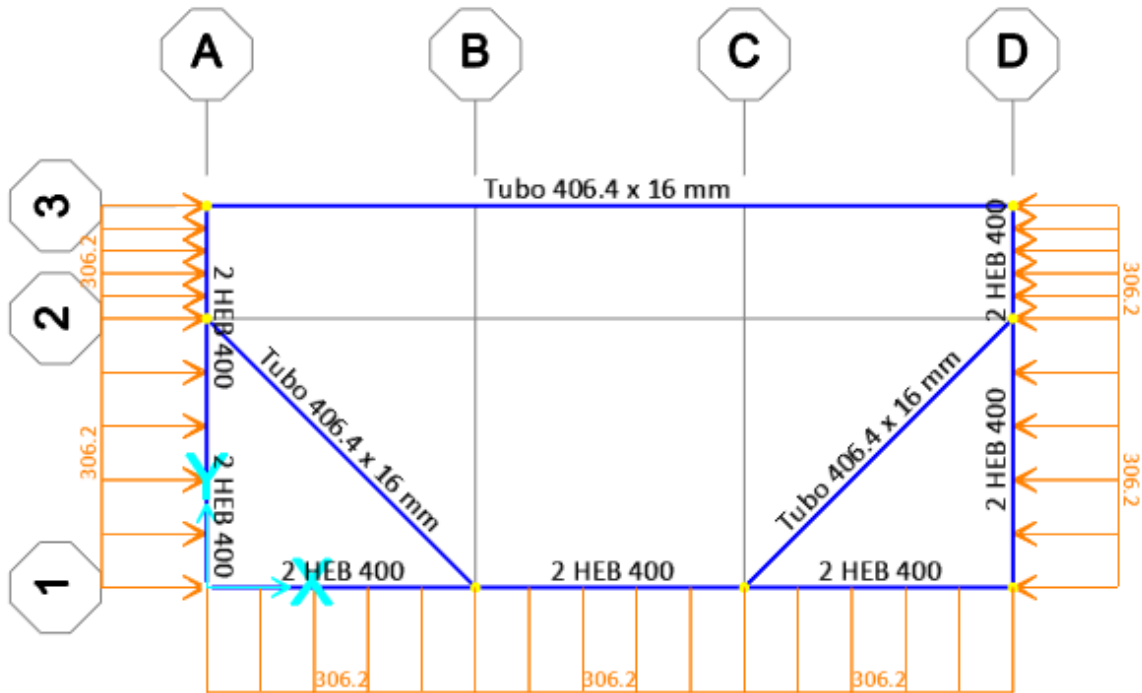


Figura 10.1: Modello di calcolo del sistema di contrasto

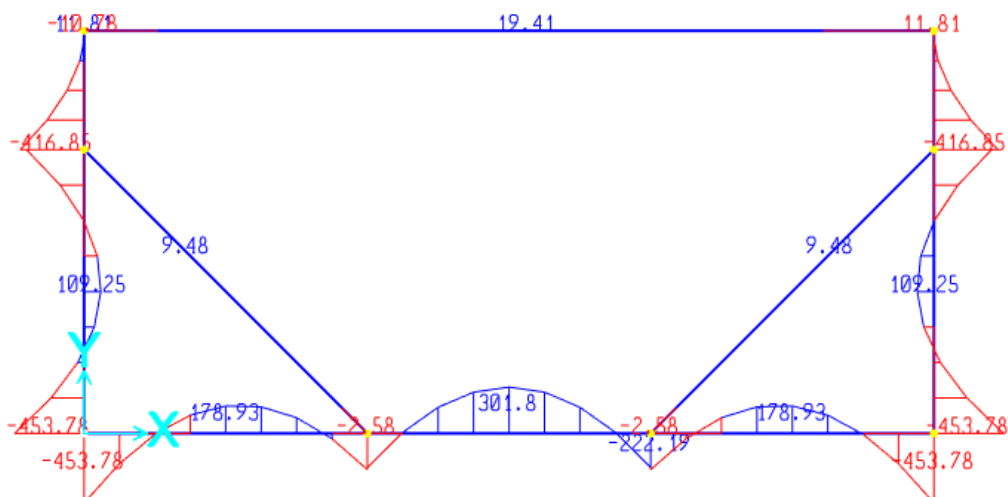




Figura 10.2: Momento flettente sistema di contrasto (A1 + M1)



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

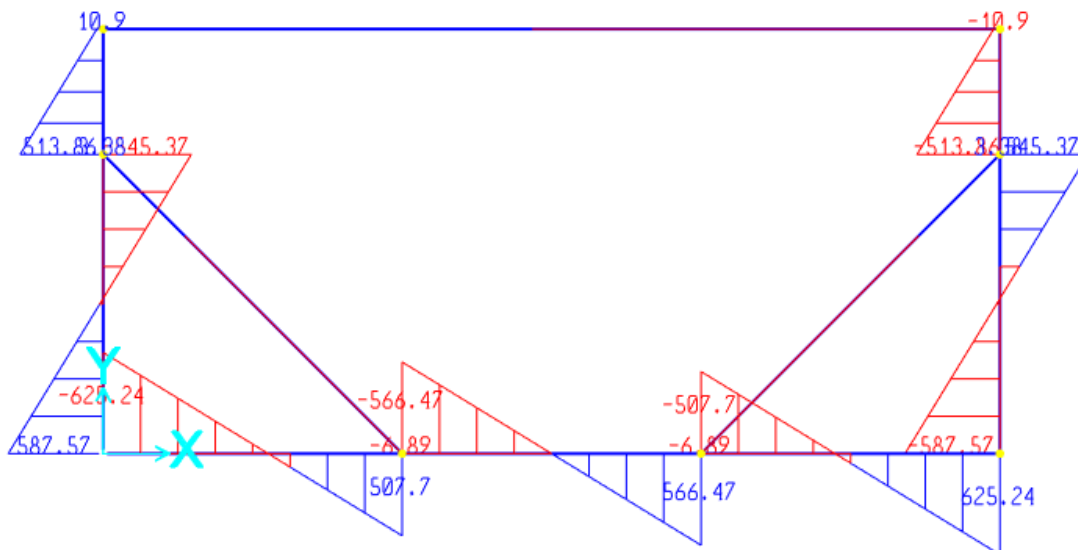


Figura 10.3: Taglio in direzione y (A1+M1)

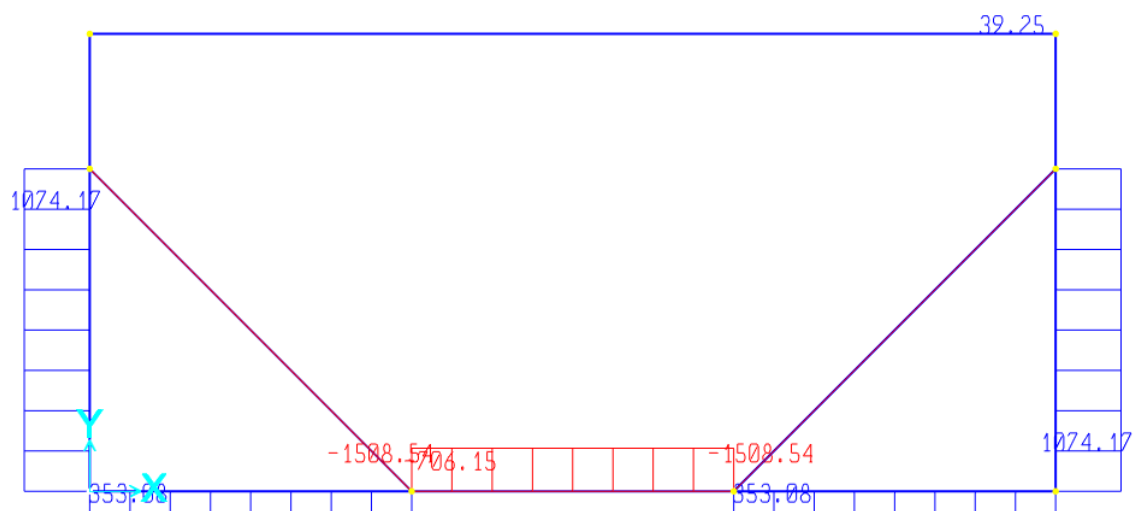



Figura 10.4: Sforzo assiale (A1+M1)



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

Si riportano di seguito in forma grafica i tassi di sfruttamento dei vari elementi.

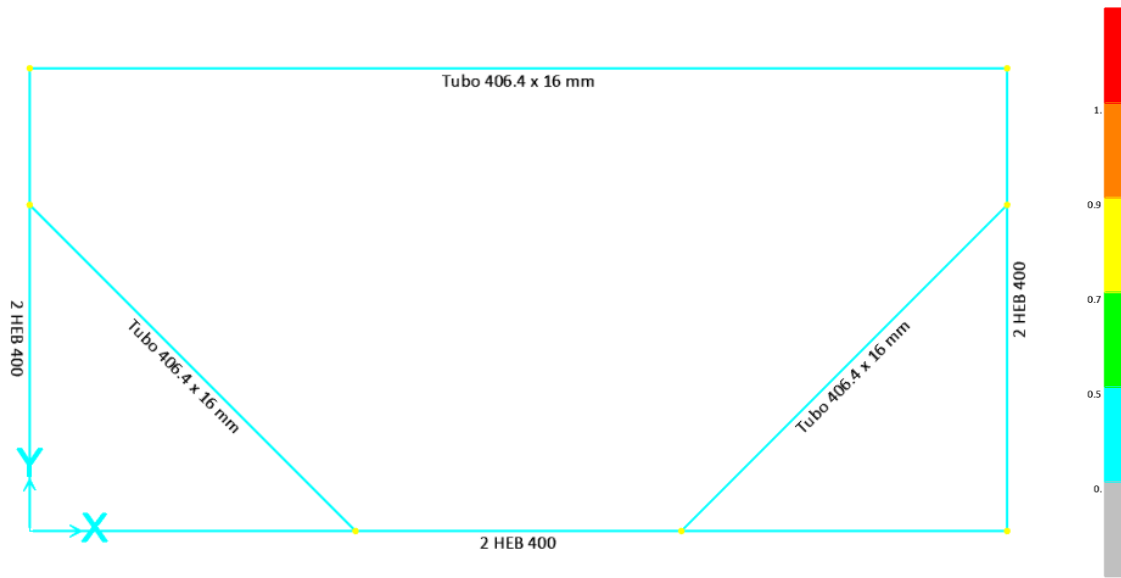
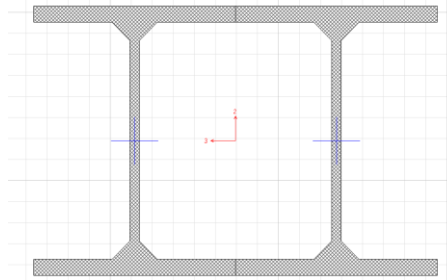


Figura 10.5: Tassi di sfruttamento SLU

I valori dei tassi di sfruttamento non superano 0.5, pertanto le verifiche strutturali risultano soddisfatte.

Si riporta di seguito la verifica in riferimento alla doppia trave di ripartizione HEB400 in direzione y.





Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 2	X Mid: 11.1	Combo: SLU	Design Type: Beam
Length: 5.25	Y Mid: 2.625	Shape: 2 HEB 400	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0.	Z Mid: 0.	Class: Class 3	Rolled : No

Interaction=Method B      MultiResponse=Envelopes      P-Delta Done? No

GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25	
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75	D/C Lim=0.95

Aeff=0.041	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.041	Iyy=0.001	iyy=0.171	Wel,yy=0.006	Weff,yy=0.006
It=7.187E-04	Izz=0.001	izz=0.167	Wel,zz=0.004	Weff,zz=0.004
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.4	Wpl,yy=0.007	Av,y=0.024

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

E=210000000. fy=275000. fu=430000. Wpl,zz=0.006 Av,z=0.012

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.	1074.17	-453.778	-2.818	-587.574	4.956	-5.117

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7), 6.2.9.2(1))  
D/C Ratio: 0.391 = 0.099 + 0.289 + 0.003 < 0.95 OK  
= (Ned/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd) (EC3 6.2.1(7), 6.2.9.2(1))

**AXIAL FORCE DESIGN**

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd				
	Force	Capacity	Capacity				
Axial	1074.17	10795.714	10795.714				
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag		
	10795.714	12761.712	1021168.066	86058.122	1.		
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.49	181503.71	0.25	0.543	0.975	10521.737
MajorB (y-y)	c	0.49	181503.71	0.25	0.543	0.975	10521.737
Minor (z-z)	c	0.49	86058.122	0.363	0.606	0.917	9897.052
MinorB (z-z)	c	0.49	86058.122	0.363	0.606	0.917	9897.052
Torsional TF	c	0.49	86058.122	0.363	0.606	0.917	9897.052

**MOMENT DESIGN**



	Med	Med, span	Mn,Ed	Meq,Ed			
	Moment	Moment	Moment	Moment			
Major (y-y)	-453.778	-453.778	-92.769	-340.334			
Minor (z-z)	-2.818	-5.724	-1.489	-4.293			
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd			
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity			
Major (y-y)	1569.941	1569.941	1569.941	1569.941			
Minor (z-z)	999.111	999.111	999.111	999.111			
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0.76	0.008	0.427	1.	0.	23237978.08
	Factors	kw	Psi	C2	C3		
		1.	1.365	0.553	1.73		
		za	zs	zg	zz	zj	
		-178.859	0.	-178.859	0.	0.	
		kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors		0.4	0.632	1.	0.632		

**SHEAR DESIGN**

	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	587.574	1743.333	0.337	OK	5.117
Minor (y)	4.956	3698.906	0.001	OK	5.117
	Vpl,Rd	Eta	LambdaBarW		
Reduction	1743.333	1.	0.		

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	587.574	39.25

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

Si riporta di seguito la verifica in riferimento alla doppia trave di ripartizione HEB400 in direzione x.

Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 1 X Mid: 5.55 Combo: SLU Design Type: Beam  
Length: 11.1 Y Mid: 0. Shape: 2 HEB 400 Frame Type: DCH-MRF  
Loc : 0. Z Mid: 0. Class: Class 3 Rolled : No

Interaction=Method B MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1.05 GammaM1=1.05 GammaM2=1.25  
An/Ag=1. RLLF=1. PLLF=0.75 D/C Lim=0.95

Aeff=0.041 eNy=0. eNz=0.  
A=0.041 Iyy=0.001 iyy=0.171 Wel,yy=0.006 Weff,yy=0.006  
It=7.187E-04 Izz=0.001 izz=0.167 Wel,zz=0.004 Weff,zz=0.004  
Iw=0. Iyz=0. h=0.4 Wpl,yy=0.007 Av,y=0.024  
E=210000000. fy=275000. fu=430000. Wpl,zz=0.006 Av,z=0.012

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0.	353.075	-453.778	-5.117	-625.24	4.611	-2.818



PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation EC3 6.2.1(7), 6.2.9.2(1))  
D/C Ratio: 0.327 = 0.033 + 0.289 + 0.005 < 0.95 OK  
= (Ned/NRd) + (My,Ed/My,Rd) + (Mz,Ed/Mz,Rd) (EC3 6.2.1(7), 6.2.9.2(1))

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
Axial	Force	Capacity	Capacity			
	353.075	10795.714	10795.714			
	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
	10795.714	12761.712	1021168.066	19251.497	1.	
Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c 0.49	181503.71	0.25	0.543	0.975	10521.737
MajorB (y-y)	c 0.49	181503.71	0.25	0.543	0.975	10521.737
Minor (z-z)	c 0.49	19251.497	0.767	0.933	0.683	7369.857
MinorB (z-z)	c 0.49	19251.497	0.767	0.933	0.683	7369.857
Torsional TF	c 0.49	19251.497	0.767	0.933	0.683	7369.857

MOMENT DESIGN

	Med	Med, span	Mm,Ed	Meq,Ed		
	Moment	Moment	Moment	Moment		
Major (y-y)	-453.778	-453.778	39.766	-340.334		
Minor (z-z)	-5.117	-7.618	-2.026	-5.714		
	Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
	Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)	1569.941	1569.941	1569.941	1569.941		
Minor (z-z)	999.111	999.111	999.111			
Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d 0.76	0.023	0.433	1.	0.	3097855.795
Factors	kw	Psi	C2	C3		
	1.	1.046	0.43	1.12		
	za	zs	zg	zz	zj	
	-178.859	0.	-178.859	0.	0.	

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

Factors                    kyy                    kyz                    kzy                    kzz  
0.822                    0.4                    1.                    0.4

**SHEAR DESIGN**

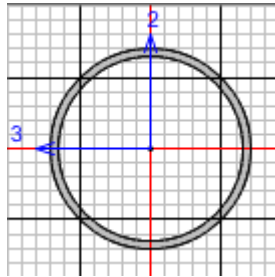
	Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
	Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)	625.24	1743.333	0.359	OK	2.818
Minor (y)	4.611	3698.906	0.001	OK	2.818

	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
Reduction	1743.333	1.	0.

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	625.24	625.24

Si riporta di seguito la verifica in riferimento ai profili tubolari.



Italian NTC 2008 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)  
Units : KN, m, C

Frame : 7	X Mid: 9.25	Combo: SLU	Design Type: Beam
Length: 5.233	Y Mid: 1.85	Shape: Tubo 406.4 x 16	Frame Type: DCH-MRF
Loc : 5.233	Z Mid: 0.	Class: Class 1	Rolled : No

Interaction=Method B                    MultiResponse=Envelopes                    P-Delta Done? No



GammaM0=1.05	GammaM1=1.05	GammaM2=1.25	
An/Ag=1.	RLLF=1.	PLLF=0.75	D/C Lim=0.95

Aeff=0.02	eNy=0.	eNz=0.		
A=0.02	Iyy=3.745E-04	iyy=0.138	Wel,yy=0.002	Weff,yy=0.002
It=7.490E-04	Izz=3.745E-04	izz=0.138	Wel,zz=0.002	Weff,zz=0.002
Iw=0.	Iyz=0.	h=0.406	Wpl,yy=0.002	Av,y=0.012
E=210000000.	fy=275000.	fu=430000.	Wpl,zz=0.002	Av,z=0.012

**STRESS CHECK FORCES & MOMENTS**

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
5.233	-1508.538	6.597	-41.154	3.384	10.568	-1.407

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (Governing Equation NTC Eq C4.2.38)  
D/C Ratio: 0.368 = 0.334 + sqrt[(0.009)^2 + (0.032)^2] < 0.95 OK  
= NEd / (Chi\_z NRk / GammaM1) + sqrt[(kzy (My,Ed+NEd eNy) / (Chi\_LT  
My,Rk / GammaM1))^2  
+ (kzz (Mz,Ed+NEd eNz) / (Mz,Rk / GammaM1))^2] (NTC Eq C4.2.38)

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

**AXIAL FORCE DESIGN**

		Ned	Nc,Rd	Nt,Rd			
		Force	Capacity	Capacity			
Axial		-1508.538	5139.526	5139.526			
		Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag	
		5139.526	6075.48	1584986.659	28348.086	1.	
	Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y)	c	0.49	28348.086	0.436	0.653	0.878	4512.207
MajorB (y-y)	c	0.49	28348.086	0.436	0.653	0.878	4512.207
Minor (z-z)	c	0.49	28348.086	0.436	0.653	0.878	4512.207
MinorB (z-z)	c	0.49	28348.086	0.436	0.653	0.878	4512.207
Torsional TF	c	0.49	28348.086	0.436	0.653	0.878	4512.207

**MOMENT DESIGN**



		Med	Med, span	Mm,Ed	Meq,Ed		
		Moment	Moment	Moment	Moment		
Major (y-y)		6.597	9.481	6.452	8.388		
Minor (z-z)		-41.154	-41.154	-13.505	-19.035		
		Mc,Rd	Mv,Rd	Mn,Rd	Mb,Rd		
		Capacity	Capacity	Capacity	Capacity		
Major (y-y)		639.037	639.037	639.037	639.037		
Minor (z-z)		639.037	639.037	639.037	639.037		
	Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	Iw	Mcr
LTB	d	0.76	0.103	0.469	1.	0.	62736.268
	kw	Psi	C2	C3			
Factors	1.	1.132	0.459	0.525			
	za	zs	zg	zz	zj		
	0.203	0.	0.203	0.	1.		
		kyy	kyz	kzy	kzz		
Factors		1.066	0.299	0.64	0.499		

**SHEAR DESIGN**

		Ved	Vc,Rd	Stress	Status	Ted
		Force	Capacity	Ratio	Check	Torsion
Major (z)		3.384	1889.045	0.002	OK	1.407
Minor (y)		10.568	1889.045	0.006	OK	1.407
		Vpl,Rd	Eta	LambdabarW		
Reduction		1889.045	1.	0.		

**CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS**

	VMajor	VMajor
	Left	Right
Major (V2)	6.891	3.384

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 10.2 VERIFICHE GEOTECNICHE

### 10.2.1 VERIFICA GEOTECNICA DI STABILITA' GLOBALE DELL'OPERA

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 "ParatiePlus", applicando il metodo di Bishop. Le superfici analizzate presentano coefficiente di sicurezza minimo pari a:

$$2.8 > 1.1$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

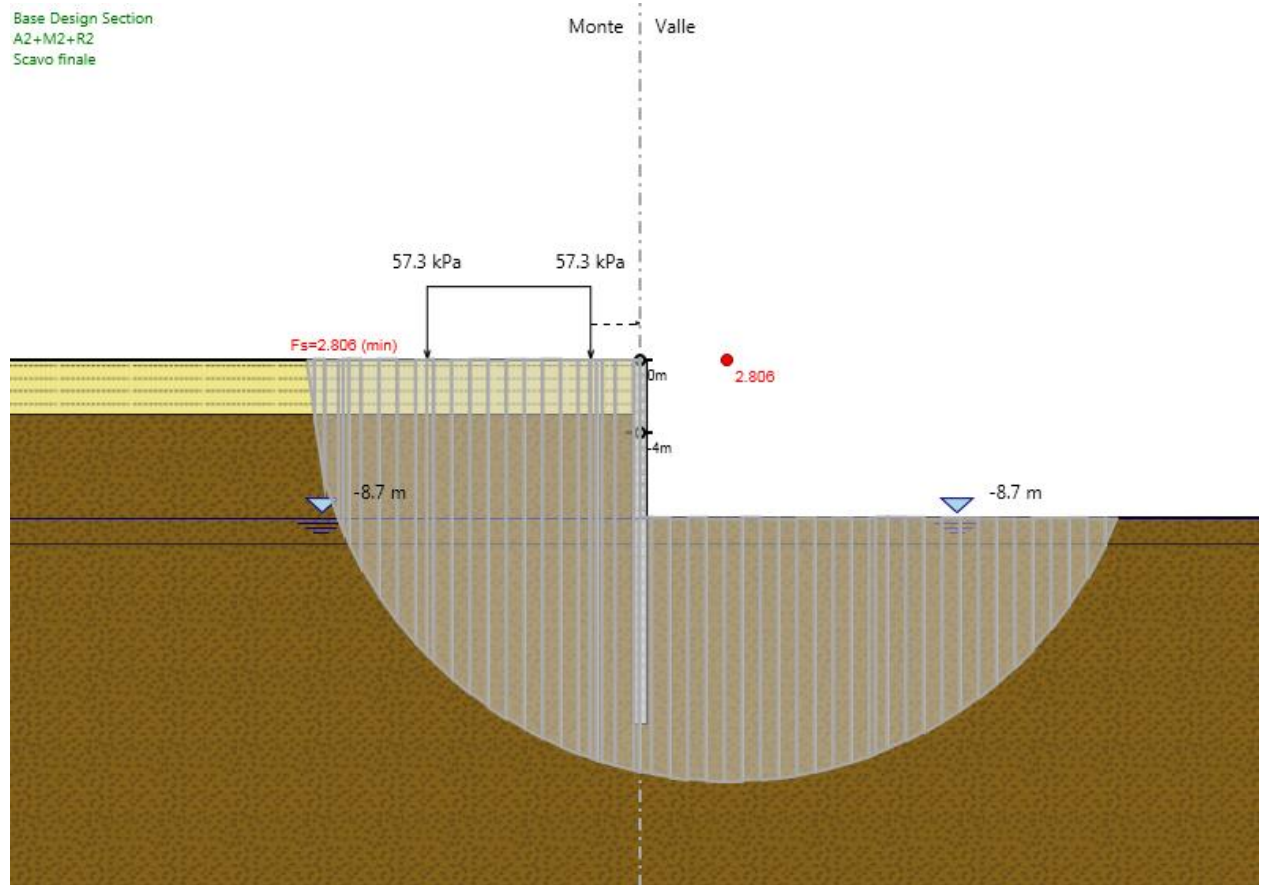




Figura 10.2: Risultati dell'analisi di stabilità globale dell'opera

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

### 10.2.2 VERIFICA GEOTECNICA A COLLASSO PER ROTAZIONE RIGIDA ATTORNO 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)      **0.3**

D.A. A2+M2+R1 (Stage di scavo finale)





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Muro di sinistra

Sezione : Palo 800

Area equivalente : 0.628318530717959 m

Inerzia equivalente : 0.0251 m<sup>4</sup>/m

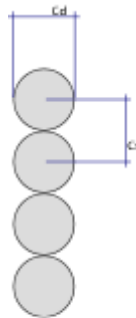
Materiale calcestruzzo : C25/30



Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.8 m

Diametro : 0.8 m

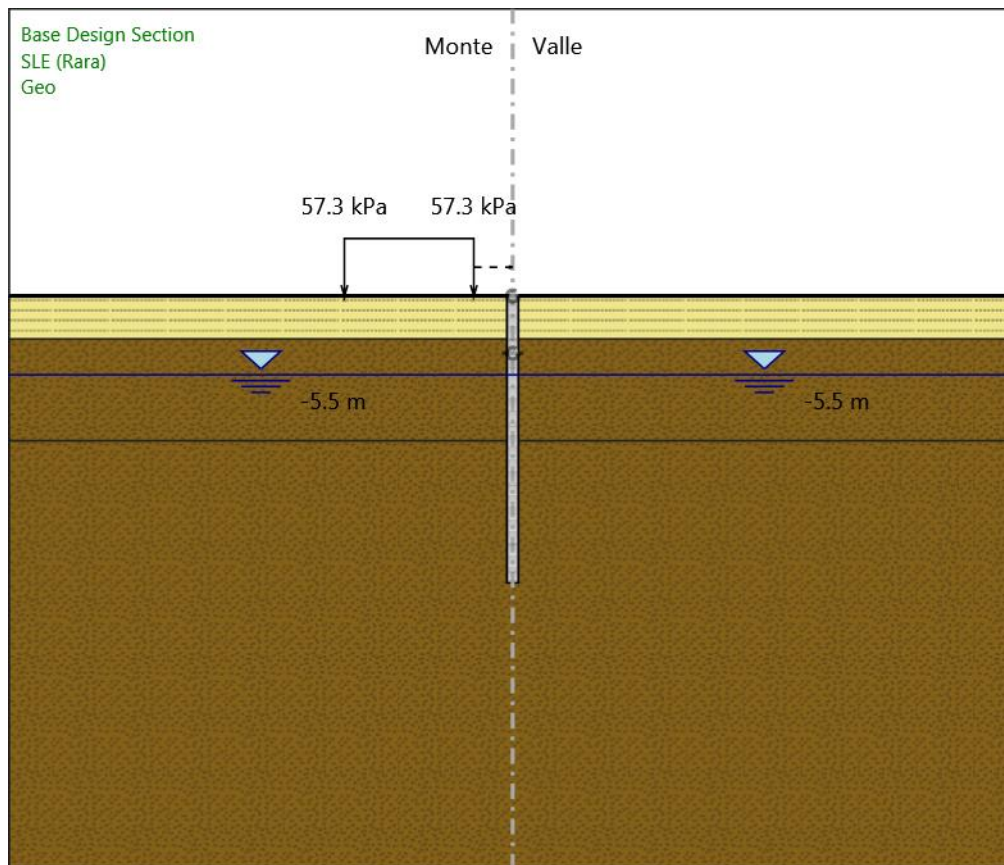
Efficacia : 1



GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## Fasi di Calcolo

### Geo



Geo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m



Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m

Falda di destra : -5.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

Elementi strutturali



Paratia : WallElement

X : 0 m

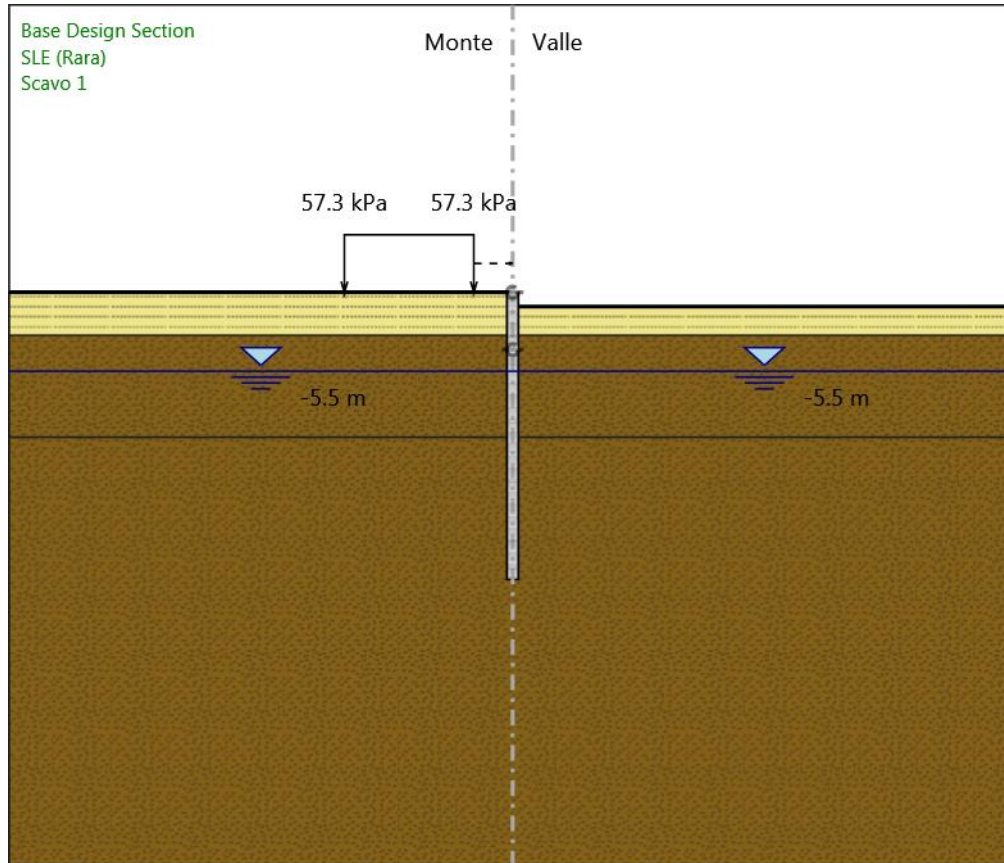
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Scavo 1



Scavo 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)



0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -5.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

**Elementi strutturali**



Paratia : WallElement

X : 0 m

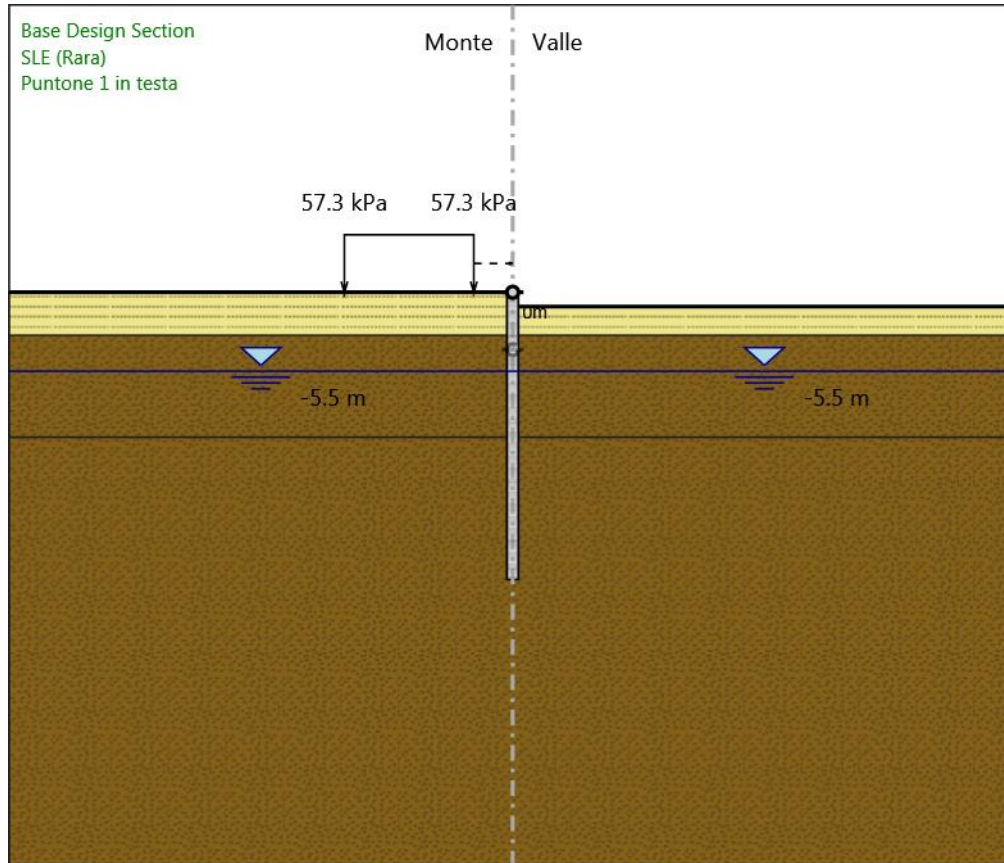
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Puntone 1 in testa



Puntone 1 in testa

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)



0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -5.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

**Elementi strutturali**

Paratia : WallElement


X : 0 m

Quota in alto : 0 m

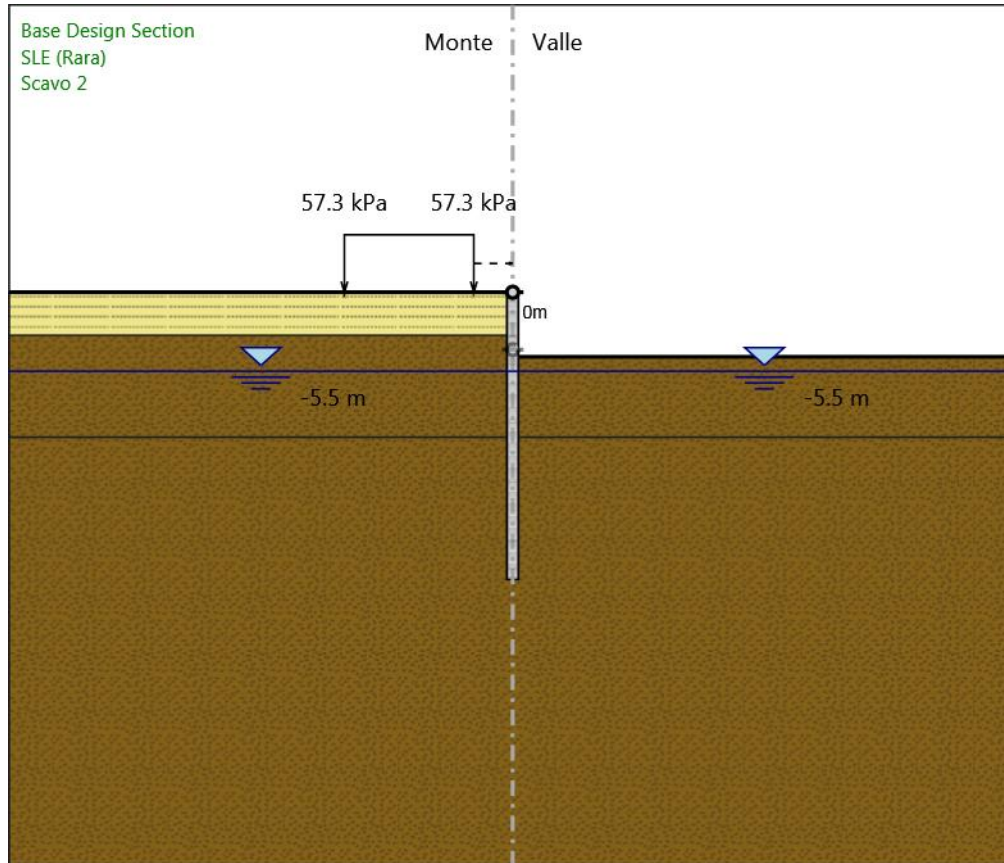
Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Scavo 2



Scavo 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)



0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -5.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

**Elementi strutturali**



Paratia : WallElement

X : 0 m

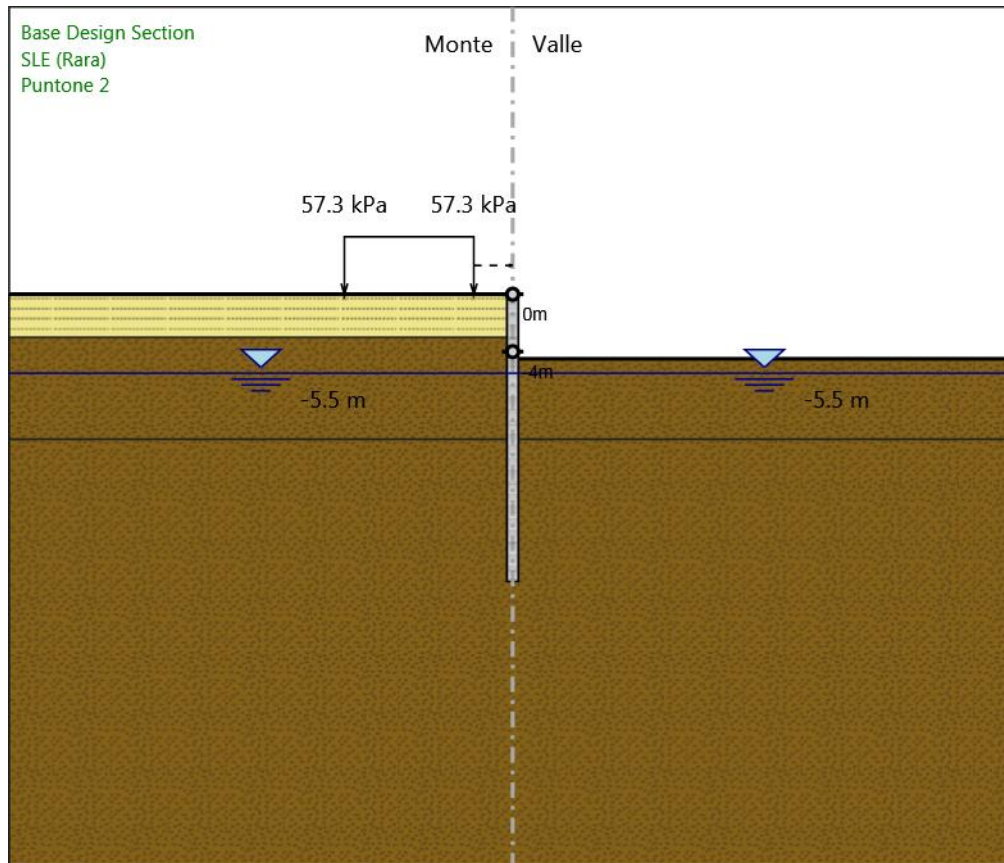
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Puntone 2



Puntone 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)



0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -5.5 m

**Carichi**

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

**Elementi strutturali**



Paratia : WallElement

X : 0 m

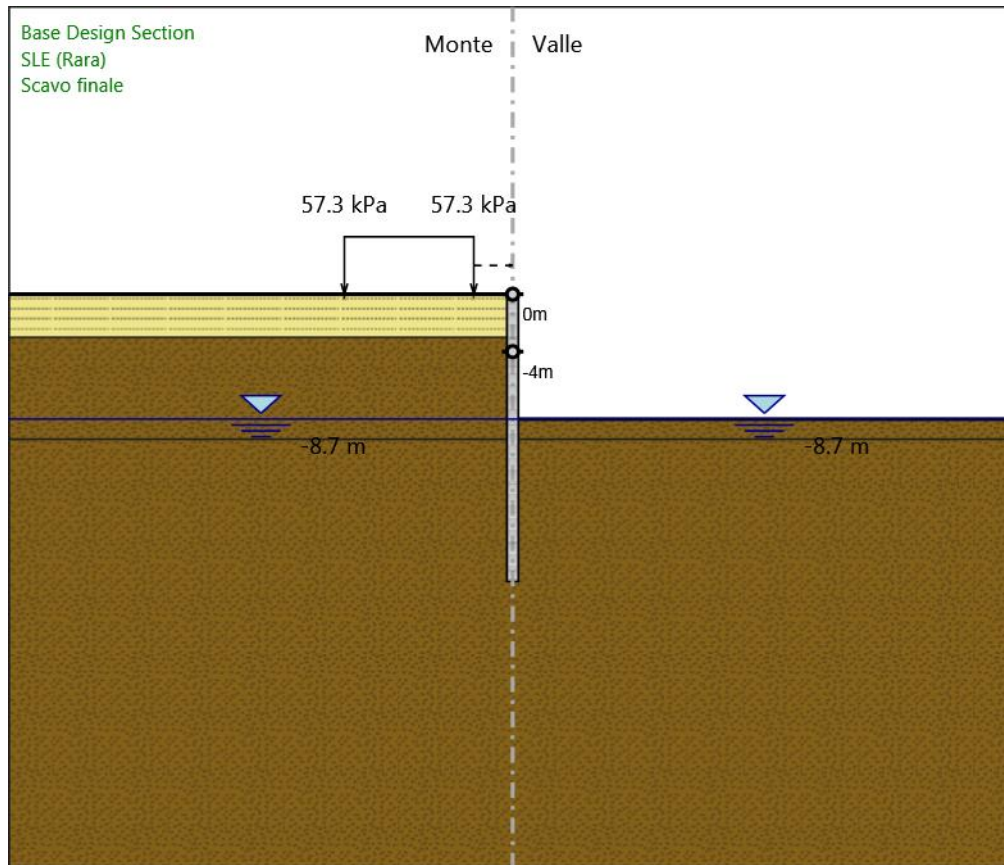
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Scavo finale



Scavo finale

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -8.7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)



0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8.7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.7 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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Falda di destra : -8.7 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -11.7 m

X finale : -2.7 m

Pressione iniziale : 57.3 kPa

Pressione finale : 57.3 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : Palo 800

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto

Lotto

Codifica

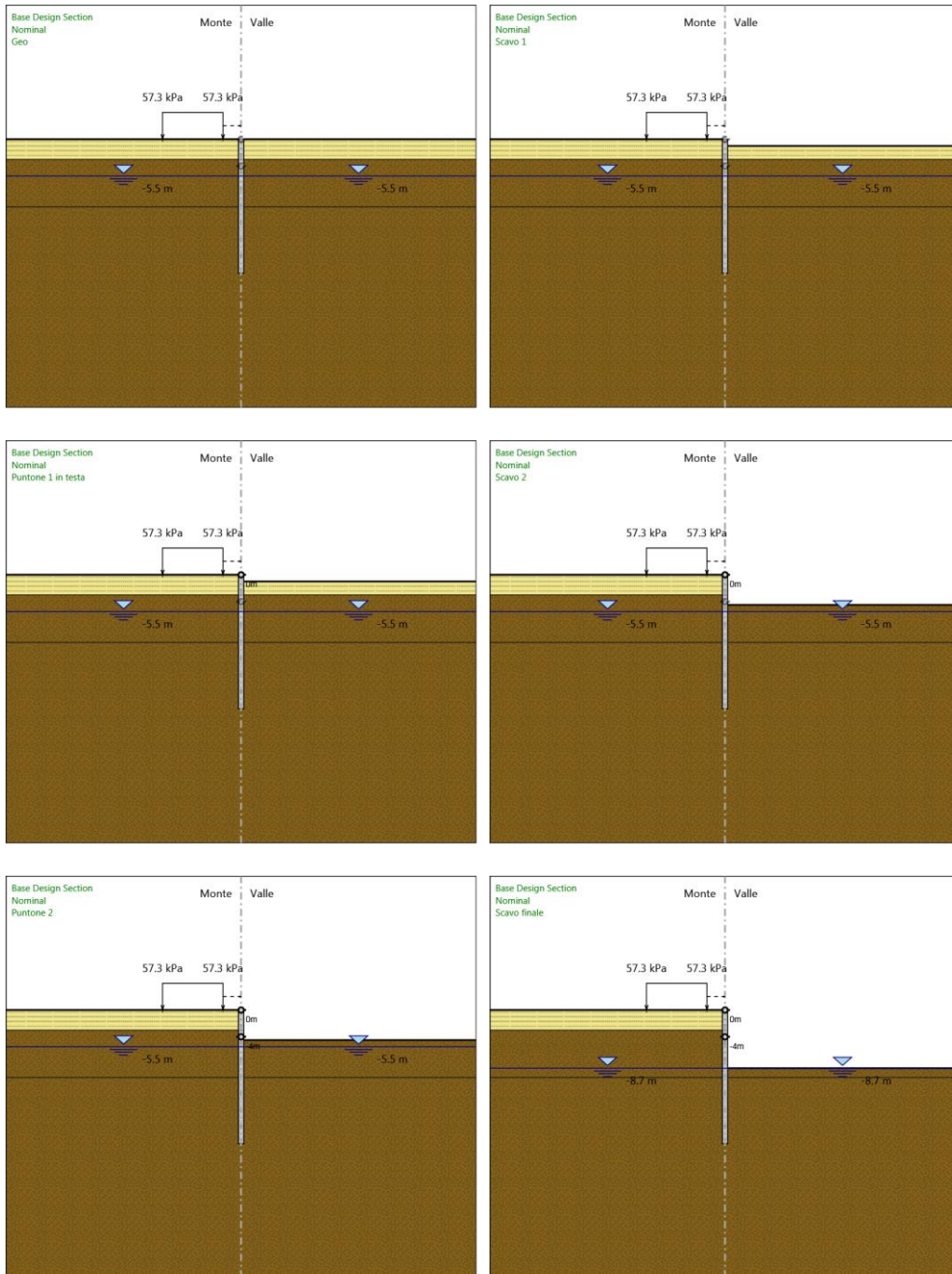
IN17



12

EI2CLSL1400002

A

### Tabella Configurazione Stage (Nominal)



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 			
		Progetto	Lotto	Codifica	
		IN17	12	EI2CLSL1400002	A

## Descrizione Coefficienti Design Assumption


Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load _unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_loa d_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load _unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_loa d_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load)	Pressio ni Acqua Lato Monte (F_Wat erDR)	Pressio ni Acqua Lato Valle (F_Wat erRes)	Carichi Permane nti Destabili zzanti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Perman enti Stabilizz anti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Variabili Destabili zzanti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Permane nti Destabili zzanti (F_HYD_ GDStab)	Carichi Perman enti Stabilizz anti (F_HYD_ GDStab)	Carichi Variabili Destabili zzanti (F_HYD_ GDStab)
Simb olo	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	$\gamma_{QE}$	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE (Rara)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A1+M 1+R1 (R3 per tiranti )	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M 2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M 2+R2	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan( $\phi'$ ) (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohes)	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)	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

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

## Riepilogo Stage / Design Assumption per Involuppo

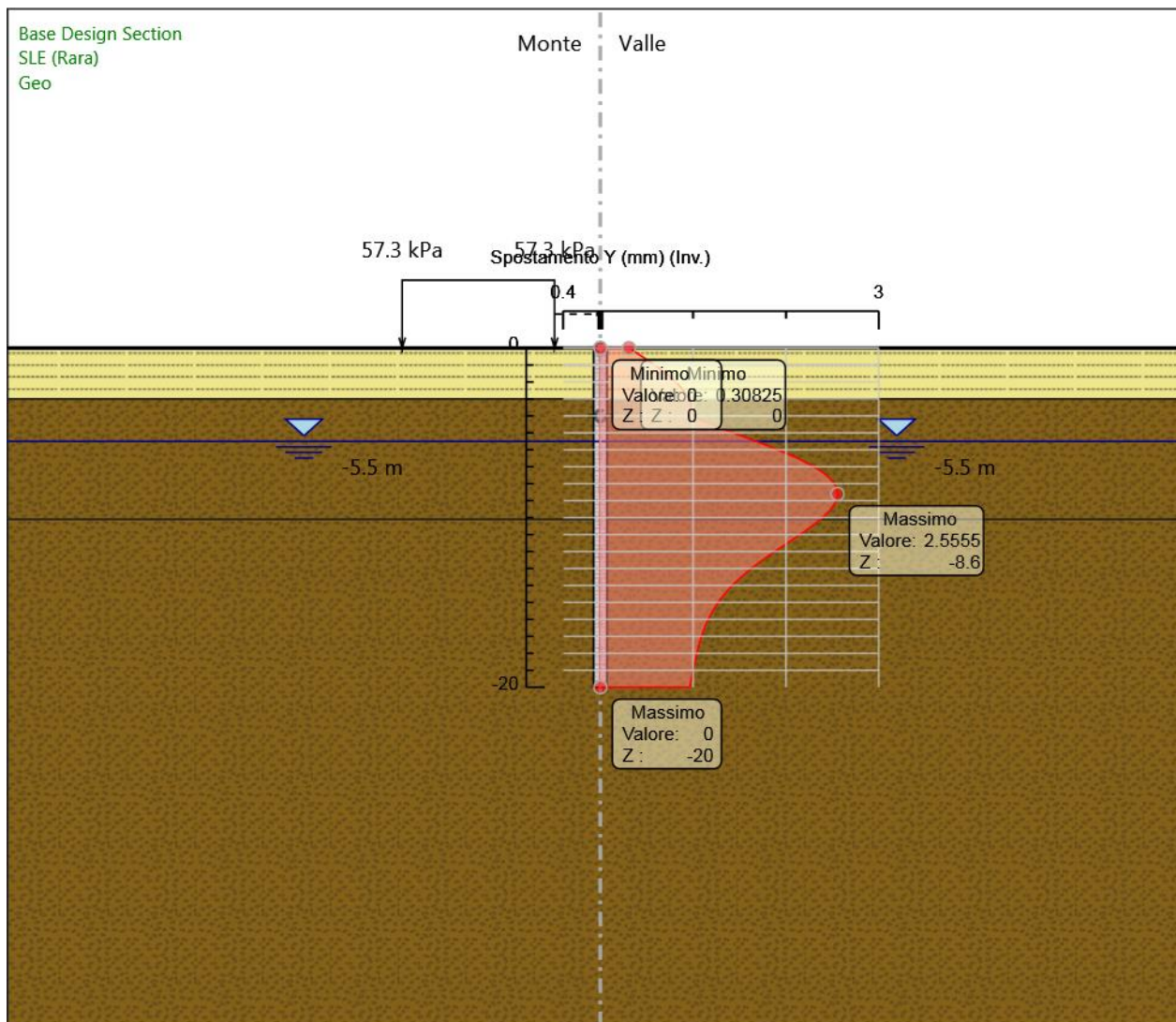




<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

Design Assumption	Geo Scavo 1 Puntone 1 in testa Scavo 2 Puntone 2 Scavo finale					
SLE (Rara)	V	V	V	V	V	V
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V
A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V
A2+M2+R2						

## Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)



### Grafico Inviluppi Spostamento





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Tabella Inviluppi Momento WallElement

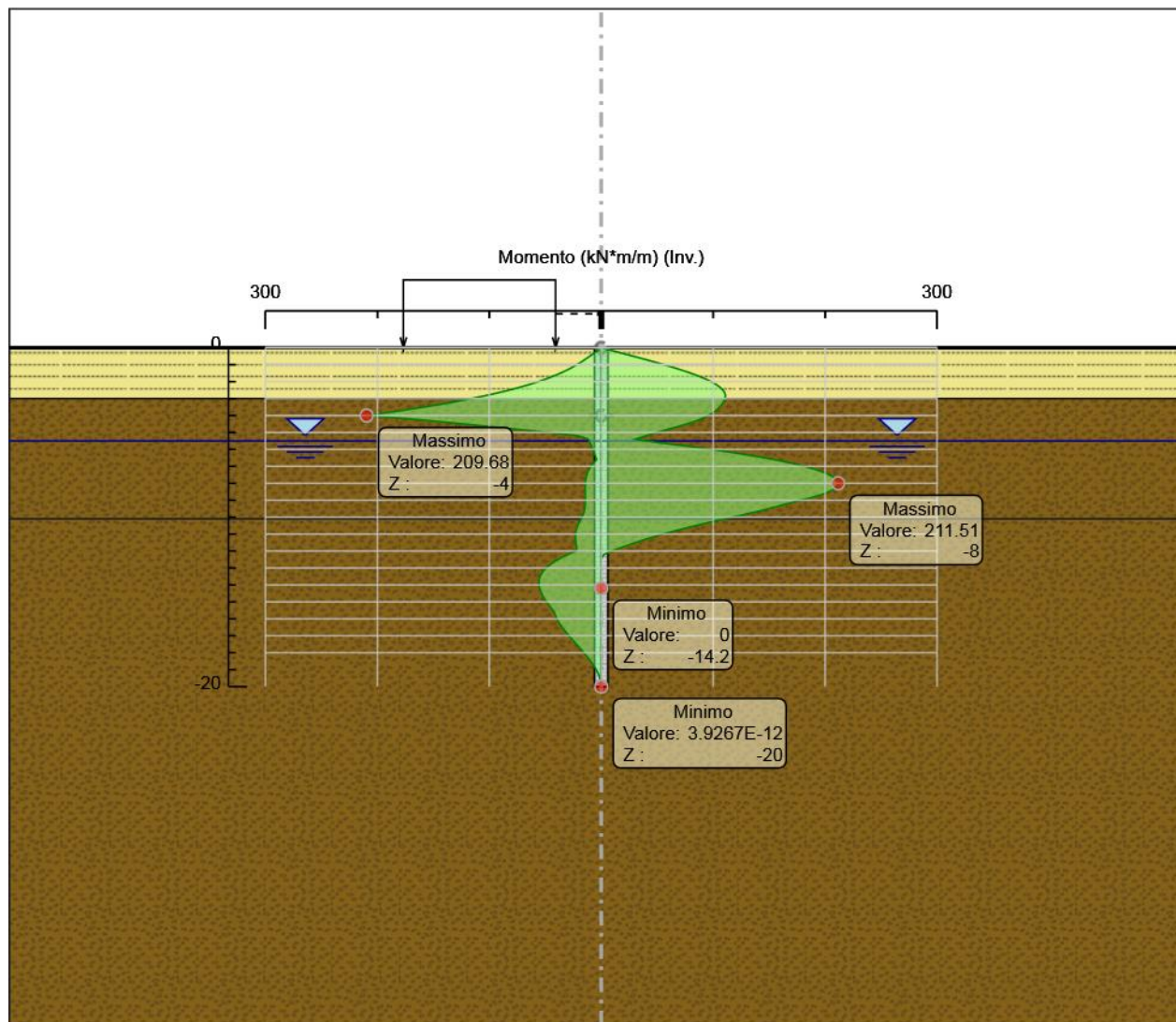
Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	4.06	11.546
-0.4	8.194	23.019
-0.6	12.478	34.345
-0.8	16.988	45.43
-1	21.865	56.105
-1.2	27.246	66.21
-1.4	33.259	75.598
-1.6	40.022	84.13
-1.8	47.64	91.682
-2	56.213	98.136
-2.2	65.827	103.385
-2.4	76.565	107.33
-2.6	88.5	109.878
-2.8	101.698	110.941
-3	116.223	110.437
-3.2	131.781	109.21
-3.4	148.727	107.207
-3.6	167.824	104.374
-3.8	188.104	100.545
-4	209.676	95.527
-4.2	171.4	89.12
-4.4	138.135	81.12
-4.6	106.753	71.317
-4.8	76.66	60.263
-5	47.899	49.391
-5.2	20.509	39.587
-5.4	11.494	30.471
-5.6	10.149	51.183
-5.8	8.839	75.732
-6	7.577	98.349
-6.2	6.374	119.017
-6.4	5.238	137.716
-6.6	4.175	154.417
-6.8	7.07	169.089
-7	9.386	181.689
-7.2	11.163	192.167
-7.4	12.471	200.463
-7.6	13.382	206.508
-7.8	13.963	210.222
-8	14.283	211.514
-8.2	14.408	210.28
-8.4	14.404	206.409
-8.6	14.333	199.773
-8.8	14.257	190.238
-9	14.237	178.039
-9.2	14.333	166.381
-9.4	14.602	155.397
-9.6	15.101	143.323
-9.8	15.884	130.504
-10	17.006	117.21
-10.2	18.788	103.7
-10.4	20.523	90.479
-10.6	21.762	77.892
-10.8	22.563	66.041
-11	22.982	54.923
-11.2	23.069	44.529
-11.4	22.873	34.837

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A



Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-11.6	22.438	25.824
-11.8	21.803	17.466
-12	22.521	9.741
-12.2	29.652	2.63
-12.4	35.903	0
-12.6	41.274	0
-12.8	45.767	0
-13	49.381	0
-13.2	52.114	0
-13.4	54.023	0
-13.6	55.192	0
-13.8	55.704	0
-14	55.634	0
-14.2	55.054	0
-14.4	54.03	0
-14.6	52.624	0
-14.8	50.894	0
-15	48.892	0
-15.2	46.666	0
-15.4	44.261	0
-15.6	42.057	0
-15.8	41.031	0
-16	39.658	0
-16.2	37.95	0
-16.4	35.961	0
-16.6	33.741	0
-16.8	31.339	0
-17	28.8	0
-17.2	26.168	0
-17.4	23.483	0.004
-17.6	20.785	0.01
-17.8	18.112	0.014
-18	15.5	0.049
-18.2	12.983	0.079
-18.4	10.595	0.093
-18.6	8.37	0.095
-18.8	6.34	0.087
-19	4.536	0.072
-19.2	2.99	0.054
-19.4	1.732	0.035
-19.6	0.794	0.018
-19.8	0.206	0.005
-20	0	0

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

### Grafico Inviluppi Momento





Momento

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A



## Tabella Inviluppi Taglio WallElement

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	20.298	57.731
-0.2	20.671	57.731
-0.4	21.42	57.365
-0.6	22.551	56.631
-0.8	24.384	55.425
-1	26.906	53.373
-1.2	30.066	50.526
-1.4	33.812	46.937
-1.6	38.093	42.663
-1.8	42.862	37.757
-2	49.178	32.27
-2.2	56.018	26.246
-2.4	63.323	19.725
-2.6	71.058	13.289
-2.8	79.192	7.243
-3	84.595	0.875
-3.2	90.048	0
-3.4	95.485	0
-3.6	101.402	1.676
-3.8	107.856	3.149
-4	107.856	191.38
-4.2	39.999	191.38
-4.4	49.016	184.002
-4.6	55.271	176.232
-4.8	55.271	168.102
-5	54.943	159.636
-5.2	49.695	150.85
-5.4	46.085	141.752
-5.6	40.629	132.341
-5.8	35.417	122.745
-6	30.545	113.084
-6.2	26.025	103.34
-6.4	21.866	93.491
-6.6	18.072	83.509
-6.8	14.645	73.902
-7	11.583	64.842
-7.2	8.883	55.528
-7.4	6.541	45.961
-7.6	4.551	36.115
-7.8	2.907	26.02
-8	6.166	15.676
-8.2	19.358	5.084
-8.4	33.176	1.65
-8.6	47.677	1.229
-8.8	60.995	0.811
-9	71.263	0.434
-9.2	78.526	0.048
-9.4	82.833	0
-9.6	84.224	0
-9.8	84.224	0
-10	82.735	0
-10.2	80.828	0
-10.4	76.268	0
-10.6	71.679	0
-10.8	67.083	0
-11	62.496	0.868
-11.2	57.946	1.92
-11.4	53.424	2.796

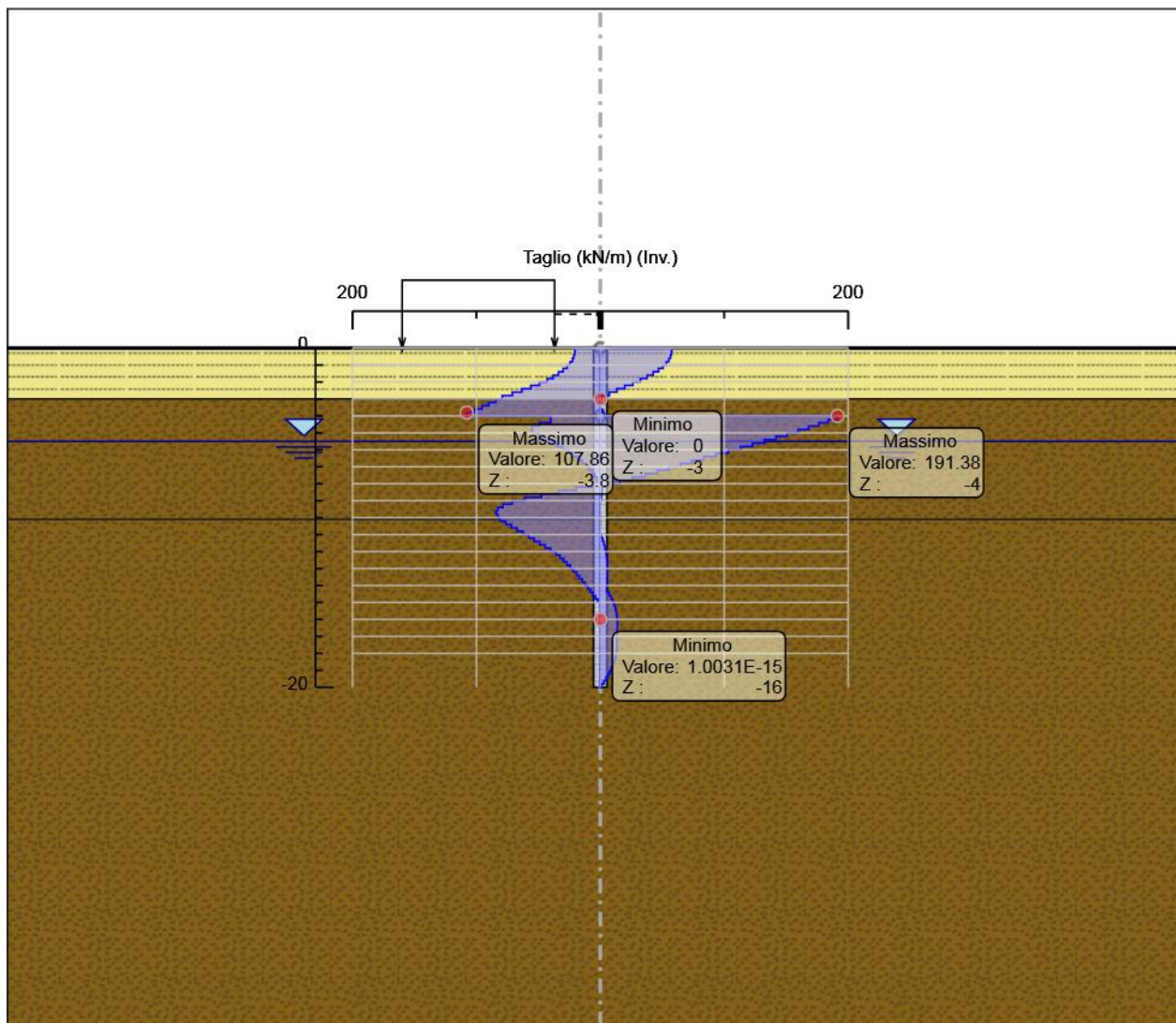
<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-11.6	48.938	3.512
-11.8	44.491	4.082
-12	40.068	4.621
-12.2	35.656	5.112
-12.4	32.587	5.468
-12.6	29.715	5.706
-12.8	26.942	5.839
-13	24.267	5.882
-13.2	21.687	5.882
-13.4	19.199	5.847
-13.6	16.801	5.746
-13.8	14.487	5.59
-14	12.253	5.388
-14.2	10.095	5.151
-14.4	8.007	7.028
-14.6	5.983	8.652
-14.8	4.018	10.011
-15	2.106	11.129
-15.2	0.241	12.024
-15.4	0	12.717
-15.6	0	13.224
-15.8	0	13.563
-16	0	13.749
-16.2	0	13.797
-16.4	0	13.797
-16.6	0	13.719
-16.8	0	13.528
-17	0	13.233
-17.2	0	13.424
-17.4	0	13.489
-17.6	0	13.489
-17.8	0	13.366
-18	0	13.062
-18.2	0.003	12.584
-18.4	0.008	11.937
-18.6	0.039	11.125
-18.8	0.072	10.152
-19	0.091	9.02
-19.2	0.096	7.732
-19.4	0.096	6.289
-19.6	0.086	4.69
-19.8	0.063	2.938
-20	0.026	1.031




<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

### Grafico Involuppi Taglio





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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>



## Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva %
A2+M2+R1	Geo	Left Wall	LEFT	11.54
A2+M2+R1	Scavo finale	Left Wall	RIGHT	30.12

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>



## Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva %
A2+M2+R1	Scavo finale	Left Wall	LEFT	106.19
A2+M2+R1	Geo	Left Wall	RIGHT	229.6

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Inviluppo Risultati Elementi Strutturali

Elemento strutturale	Design Assumption	Stage	FixedSupport Sollecitazione kN/m
FixedSupport	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Puntone 2	57.73
FixedSupport_New	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Scavo finale	306.18

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>



## ***Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali***

### **Normative Verifiche**

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

### **Coefficienti per Verifica Tiranti**

GEO FS	1
$\xi_{a3}$	1.8
$\gamma_s$	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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Geo Scavo 1 Puntone 1 in testa Scavo 2 Puntone 2 Scavo finale					
SLE (Rara)	V	V	V	V	V	V
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V
A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V
A2+M2+R2						



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	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>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

## Allegati

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

```

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:venerdi 10 settembre 2021 12:29:52
* 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 -20 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -20 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -20 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0)
*
LDATA UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 10000 30000
ENDDL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 -3 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 3.5
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENDDL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 -10.1 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
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 3.1476E+07
* Adding very stiff material
MATERIAL stiffMAT 1E+11

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
** rev 2021 and later
BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -20 0 C2530_104 0.67062 0.62832 0.025133 15.708 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE FixedSupport_2357572 LeftWall_32 0 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
WIRE FixedSupport_New_2361962 LeftWall_32 -4 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0

```

## GENERAL CONTRACTOR



## ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

\* 6.3: Strips  
STRIP LeftWall\_32 1 6 2.7 9 0 57.3 45

\* 7: Defining Steps

```

STEP Geo_31
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Scavo1_2349147
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Puntone1intesta_2349369
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD FixedSupport_2357572
ENDSTEP



STEP Scavo2_2349591
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -4.5
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Puntone2_2349813
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -4.5
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD FixedSupport_New_2361962
ENDSTEP

STEP Scavofinale_2354842
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -8.7
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -8.7 0 -20 0 0

```



<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio IricAV Due</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

ENDSTEP

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: SLE (Rara)
* Time:venerdi 10 settembre 2021 12:29:53
* 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 -20 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -20 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -20 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0)
*
LDATA UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 10000 30000
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 -3 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 3.5
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 -10.1 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL

* 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 3.1476E+07
* Adding very stiff material
MATERIAL stiffMAT 1E+11

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
** rev 2021 and later
BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -20 0 C2530_104 0.67062 0.62832 0.025133 15.708 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE FixedSupport_2357572 LeftWall_32 0 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
WIRE FixedSupport_New_2361962 LeftWall_32 -4 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
```

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

\* 6.3: Strips  
STRIP LeftWall\_32 1 6 2.7 9 0 57.3 45

\* 7: Defining Steps  
STEP Geo\_31

```

CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-FRICT=39 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-KA=0.228 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-KP=7.777 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Scavo1_2349147
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP PuntoneIntesta_2349369
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD FixedSupport_2357572
ENDSTEP

STEP Scavo2_2349591
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -4.5
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Puntone2_2349813
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -4.5
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -5.5 0 -20 0 0
ADD FixedSupport_New_2361962
ENDSTEP

STEP ScavoFinale_2354842
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -8.7
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -8.7 0 -20 0 0
ENDSTEP
    
```

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A

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

\* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

\* Time:venerdi 10 settembre 2021 12:29:54

\* 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 -20 0 1

\* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0\_L LeftWall\_32 -20 0 1 0

SOIL 0\_R LeftWall\_32 -20 0 2 180

\* 4: Defining soil layers

\*

\* Soil Profile (UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0)

\*

LDATA UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 0 LeftWall\_32

ATREST 0.426 0.5 1

WEIGHT 18 8 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 26 0 0 0

TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0

KSCALE 0 0

YOUNG 10000 30000

ENDL

\*

\* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0)

\*

LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 -3 LeftWall\_32

ATREST 0.5 0.5 3.5

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 39 0 0 0

TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0

KSCALE 0 0

YOUNG 50000 1.5E+05

ENDL

\*

\* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0)

\*

LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 -10.1 LeftWall\_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 39 0 0 0

TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0

KSCALE 0 0

YOUNG 50000 1.5E+05

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 3.1476E+07

\* Adding very stiff material

MATERIAL stiffMAT 1E+11

\* 6: Defining structural elements

\* 6.1: Beams and combined Wall Elements

\*\* rev 2021 and later

BEAM WallElement\_33 LeftWall\_32 -20 0 C2530\_104 0.67062 0.62832 0.025133 15.708 00 00 0

\* 6.2: Supports

WIRE FixedSupport\_2357572 LeftWall\_32 0 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0

WIRE FixedSupport\_New\_2361962 LeftWall\_32 -4 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0

GENERAL CONTRACTOR





ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

\* 6.3: Strips  
 STRIP LeftWall\_32 1 6 2.7 9 0 66.115 45

\* 7: Defining Steps  
 STEP Geo\_31  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-FRICT=26 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-FRICT=26 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KA=0.39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KP=3.404 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KA=0.39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KP=3.404 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-FRICT=39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-FRICT=39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KA=0.228 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KP=7.777 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KA=0.228 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KP=7.777 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-FRICT=39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-FRICT=39 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KA=0.228 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KP=7.777 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KA=0.228 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KP=7.777 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 0  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD WallElement\_33  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo1\_2349147  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -1  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Puntone1intesta\_2349369  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -1  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD FixedSupport\_2357572  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo2\_2349591  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -4.5  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Puntone2\_2349813  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -4.5  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD FixedSupport\_New\_2361962  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavofinale\_2354842  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -8.7  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -8.7 0 -20 0 0  
 ENDSTEP

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto</p> <p>IN17</p>	<p>Lotto</p> <p>12</p>	<p>Codifica</p> <p>EI2CLSL1400002</p>	<p>A</p>

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

```

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: A2+M2+R1
* Time:venerdi 10 settembre 2021 12:29:55
* 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 -20 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -20 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -20 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0)
*
LDATA UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 10000 30000
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 -3 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 3.5
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 -10.1 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL

* 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 3.1476E+07
* Adding very stiff material
MATERIAL stiffMAT 1E+11

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
** rev 2021 and later
BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -20 0 C2530_104 0.67062 0.62832 0.025133 15.708 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE FixedSupport_2357572 LeftWall_32 0 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
WIRE FixedSupport_New_2361962 LeftWall_32 -4 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0

```

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

\* 6.3: Strips  
 STRIP LeftWall\_32 1 6 2.7 9 0 74.49 45

\* 7: Defining Steps  
 STEP Geo\_31  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-FRICT=21.315 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-FRICT=21.315 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KA=0.467 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KP=2.649 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KA=0.467 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KP=2.649 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KA=0.296 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KP=5.14 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KA=0.296 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KP=5.14 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KA=0.296 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KP=5.14 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KA=0.296 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KP=5.14 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
 CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 0  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD WallElement\_33  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo1\_2349147  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -1  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Puntone1intesta\_2349369  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -1  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD FixedSupport\_2357572  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavo2\_2349591  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -4.5  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ENDSTEP  
  
 STEP Puntone2\_2349813  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -4.5  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -5.5 0 -20 0 0  
 ADD FixedSupport\_New\_2361962  
 ENDSTEP  
  
 STEP Scavofinale\_2354842  
 SETWALL LeftWall\_32  
 GEOM 0 -8.7  
 SURCHARGE 0 0 0 0  
 WATER -8.7 0 -20 0 0  
 ENDSTEP

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Progetto	Lotto	Codifica	
IN17	12	EI2CLSL1400002	A

## Design Assumption : A2+M2+R2 - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: A2+M2+R2
* Time:venerdi 10 settembre 2021 12:29:56
* 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 -20 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -20 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -20 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0)
*
LDATA UG2-LIMOARGILLOSO_392_81339_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.426 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 10000 30000
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697859_L_0 -3 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 3.5
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL
*
* Soil Profile (UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0)
*
LDATA UG6-GHIAIACONSABBIA_315162_697864_L_0 -10.1 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 39 0 0 0
TZDATA LINEAR 0 0 0 0.5 0
KSCALE 0 0
YOUNG 50000 1.5E+05
ENL

* 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 3.1476E+07
* Adding very stiff material
MATERIAL stiffMAT 1E+11

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
** rev 2021 and later
BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -20 0 C2530_104 0.67062 0.62832 0.025133 15.708 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE FixedSupport_2357572 LeftWall_32 0 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
WIRE FixedSupport_New_2361962 LeftWall_32 -4 stiffMAT 1E+05 0 0 0 0
```



## GENERAL CONTRACTOR





## ALTA SORVEGLIANZA



	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2CLSL1400002	A

\* 6.3: Strips  
STRIP LeftWall\_32 1 6 2.7 9 0 74.49 45

\* 7: Defining Steps  
STEP Geo\_31  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-FRICT=21.315 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-FRICT=21.315 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KA=0.5137 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-KP=2.4082 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KA=0.5137 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-KP=2.4082 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KA=0.3256 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-KP=4.6727 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KA=0.3256 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-KP=4.6727 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-FRICT=32.936 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KA=0.3256 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-KP=4.6727 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KA=0.3256 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-KP=4.6727 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG2-LIMOARGILLOSO\_392\_81339\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697859\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE UG6-GHIAIACONSABBIA\_315162\_697864\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 0  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -5.5 0 -20 0 0  
ADD WallElement\_33  
ENDSTEP  
  
STEP Scavo1\_2349147  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 -1  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -5.5 0 -20 0 0  
ENDSTEP  
  
STEP Puntone1intesta\_2349369  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 -1  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -5.5 0 -20 0 0  
ADD FixedSupport\_2357572  
ENDSTEP  
  
STEP Scavo2\_2349591  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 -4.5  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -5.5 0 -20 0 0  
ENDSTEP  
  
STEP Puntone2\_2349813  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 -4.5  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -5.5 0 -20 0 0  
ADD FixedSupport\_New\_2361962  
ENDSTEP  
  
STEP Scavofinale\_2354842  
SETWALL LeftWall\_32  
GEOM 0 -8.7  
SURCHARGE 0 0 0 0  
WATER -8.7 0 -20 0 0  
ENDSTEP

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2CLSL1400002	A

## 12 DICHIARAZIONE SECONDO NTC2008 (§ 10.2)

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di codici di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato condotto attraverso un'analisi agli elementi finiti.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi pseudostatica secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008. La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Lo stato tenso-deformativo dei sottostrutture è stato investigato mediante il software di calcolo PARATIE PLUS di CEAS srl.

### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.