

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

GN05 - GALLERIA Melito - Uscita di emergenza pedonale F2 pk 6+077

IMBOCCO

ELABORATI GENERALI

Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello 10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	 Ing. G. Cassani

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

I	F	2	8	0	1	E	Z	Z	R	B	G	A	0	8	0	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	A. Zimbaldi	21/02/2020	B. Spigarelli	21/02/2020	M. Gatti	21/02/2020	Ing. G. Cassani
B	Revisione per istruttoria	A. Zimbaldi	10/06/2020	B. Spigarelli	10/06/2020	M. Gatti	10/06/2020	
								10/06/2020

File: IF2801EZZRBGA0800001B.docx

n. Elab.: -

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 2 di 45

Indice

1	PREMESSA	4
2	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3.1	LEGGI E NORMATIVE COGENTI	4
3.2	NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI	4
3.3	PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF).....	4
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	5
4.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	5
4.2	DOCUMENTI CORRELATI.....	5
4.3	DOCUMENTI SUPERATI.....	5
5	ALLEGATI	5
6	DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO.....	5
7	FASE CONOSCITIVA.....	6
7.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	6
7.2	INDAGINI GEOTECNICHE	7
7.3	MODELLAZIONE GEOTECNICA	7
7.3.1	APPROCCIO PROCEDURALE	7
7.3.2	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA IMBOCCO USCITA F2.....	8
7.3.3	DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI	18
7.3.4	IL REGIME IDRAULICO	19
7.4	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA.....	19
8	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	21
9	CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE.....	22
9.1	OPERE DI SOSTEGNO	22
9.1.1	AZIONI.....	22
9.1.2	APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA.....	22
9.1.3	STABILITÀ GLOBALE.....	23
10	VERIFICA DELLE OPERE DELL'IMBOCCO LATO NAPOLI.....	24
10.1	OPERE DI SOSTEGNO	24
10.1.1	SEZIONE 0 –PK 0+280	24
10.1.2	SEZIONE 1 –PK 16+585	36

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A.ASTALDI S.P.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA																	
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A.ALPINA S.P.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>E ZZ RB</td> <td>GA0800 001</td> <td>B</td> <td>3 di 45</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RB	GA0800 001	B	3 di 45
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RB	GA0800 001	B	3 di 45													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco																		

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 4 di 45

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo della galleria Melito inclusa nel raddoppio ferroviario della tratta compresa tra Apice ed Orsara, sulla linea Caserta – Foggia, itinerario Napoli – Bari.

La galleria Melito risulta ubicata fra le progressive km 5+063.50 (inizio imbocco lato Bari) e km 9+573.00 (imbocco lato Napoli) per una lunghezza totale di 4509.50 m, con una lunghezza coperta pari a 4479.50. Il tratto in naturale è compreso fra le progressive km 5+096.50 e km 9+510.00 ed è caratterizzato da una lunghezza di 4413.50 m.

In particolare è oggetto della relazione la descrizione e verifica delle opere civili e delle modalità di esecuzione dell'imbocco della finestra pedonale F2, che si innesta con la galleria Melito alla Pk 6+075.00 e si sviluppa per una lunghezza di circa 325m.

Le opere di stabilizzazione e sostegno degli scavi sono realizzate mediante paratie di pali di grande diametro contrastate attraverso tiranti.

Nel seguito sono illustrate le soluzioni progettuali e le verifiche di dimensionamento delle opere di sostegno provvisori.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle opere di imbocco della finestra F2 della galleria Melito facente parte della linea ferroviaria Napoli-Bari. Per l'inquadramento generale delle opere in sotterraneo si rimanda al documento "Relazione tecnica delle opere in sotterraneo" .

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

Rif. [1] C.S.LL.PP., Circolare n°617 del 02/02/2009, "Istruzioni per l'applicazione delle "nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14/01/2008".

3.2 NORMATIVE NON COGENTI E RACCOMANDAZIONI

Rif. [2] UNI EN 14487-1:2006, "Calcestruzzo proiettato – parte 1: definizioni, specificazioni e conformità";

Rif. [3] UNI EN 14487-2:2006, "Calcestruzzo proiettato – parte 2: esecuzione";

Rif. [4] UNI EN 206-1 2006, "Calcestruzzo – parte 1: specificazione, prestazione, produzione e conformità".

3.3 PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE (RFI, ITF)

Rif. [5] RFI, doc S.OC.S.3870 "Sagome. Profili minimi degli ostacoli" datato Lug 1990;

Rif. [6] RFI, doc RFIDINICMAGAGN00001B "Manuale Progettazione Gallerie" datato Dic 2003;

Rif. [7] RFI, "Manuale di progettazione delle opere civili" codifica RFIDTCSIPSMIAIFS001C, datato 21.12.2018;

Rif. [8] ITALFERR, Specifica Tecnica PPA.0002403 "Linee guida per la progettazione geotecnica delle gallerie naturali" datato Dicembre 2015.

Rif. [9] RFI, "Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili" codifica RFIDTCSISPIFS001C, datato 21.12.2018;

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 5 di 45

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

4.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

Sono stati utilizzati come input per il presente documento i seguenti elaborati:

Rif. [9] U.O. Geologia, elaborati di progetto;

Rif. [10] U. O. Geologia, documento n° IF2801EZZRGGE0102001B, “ Relazione geomorfologica generale” ;

Rif. [11] U. O. Geotecnica, documento n° IF2801EZZRBOC0201001B, “ Relazione di caratterizzazione geotecnica/ geomeccanica del Flysch Rosso interagente con le gallerie Grottaminarda e Melito “;

Rif. [12] U. O. Geotecnica, documento n° IF2801EZZRBOC0101001B, “ Relazione geotecnica generale “;

Rif. [13] U. O. Geotecnica, documento n° IF2801EZZRBOC0201001B, “Relazione di caratterizzazione geotecnica / geomeccanica generale “;

4.2 DOCUMENTI CORRELATI

Non sono presenti documenti correlati.

4.3 DOCUMENTI SUPERATI

Non sono presenti documenti superati.

5 ALLEGATI

Il documento è corredato dai seguenti allegati:

- [Risultati delle analisi di stabilità globale – Allegato 0]
- [Risultati delle analisi di verifica delle paratie. Sez. 0 – Allegato 1 - STR];
- [Risultati delle analisi di verifica delle paratie. Sez. 0 – Allegato 2 - GEO];
- [Risultati delle analisi di verifica delle paratie. Sez. 1 – Allegato 3 - STR];
- [Risultati delle analisi di verifica delle paratie. Sez. 1 – Allegato 4 - GEO];

6 DOCUMENTI PRODOTTI A SUPPORTO

I contenuti della presente relazione sono utilmente completati e arricchiti dai seguenti elaborati di progetto:

Rif. [14] U.O. Gallerie, documento n.° IF2801EZZLAGA0800001B “Planimetria”;

Rif [15] U.O. Gallerie, documento n° IF2801EZZfaGA0800001B “Profilo longitudinale”;

Rif [16] U.O. Gallerie, documento n° IF2801EZZPAGA0800001B “Sviluppata paratia e planimetria di tracciamento paratia” ;

Rif [17] UO Gallerie, documento n IF2801EZZWAGA0800001B “Sezioni trasversali”;

Rif [18] UO Gallerie, documento n° IF2801EZZWAGA0800002B “Sezioni tipo e particolari”;

Rif [19] UO Gallerie, documento n° IF2801EZZF6GN0500001B “Profilo geotecnico/geomeccanico – Finestra F2”;

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 6 di 45

7 FASE CONOSCITIVA

Nella fase conoscitiva si acquisiscono gli elementi necessari alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito e alla caratterizzazione e modellazione geotecnica del volume significativo del mezzo interessato dall'opera. Nel seguito si riporta un breve inquadramento geologico e la sintesi della caratterizzazione e modellazione geotecnica con specifico riferimento al volume significativo interessato dalle opere di imbocco della finestra pedonale F2 della galleria Melito.

7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Lo studio geologico ha individuato in corrispondenza dell'imbocco dell'uscita di emergenza F2 le seguenti unità geologiche:

- ✓ Formazione della Baronia – BNA1 Membro dei conglomerati e delle sabbie di S.Sossio Baronia (Pliocene inf.) rappresentato da una litofacies sabbiosa con arenarie e sabbie da cementate a poco cementate alternate a siltiti e marne.
- ✓ Formazione del Flysch rosso – FYRca (depositi caotici) rappresentato da argille e argille marnose con intervalli siltoso-arenitici con elementi angolosi di calcari e calcareniti.

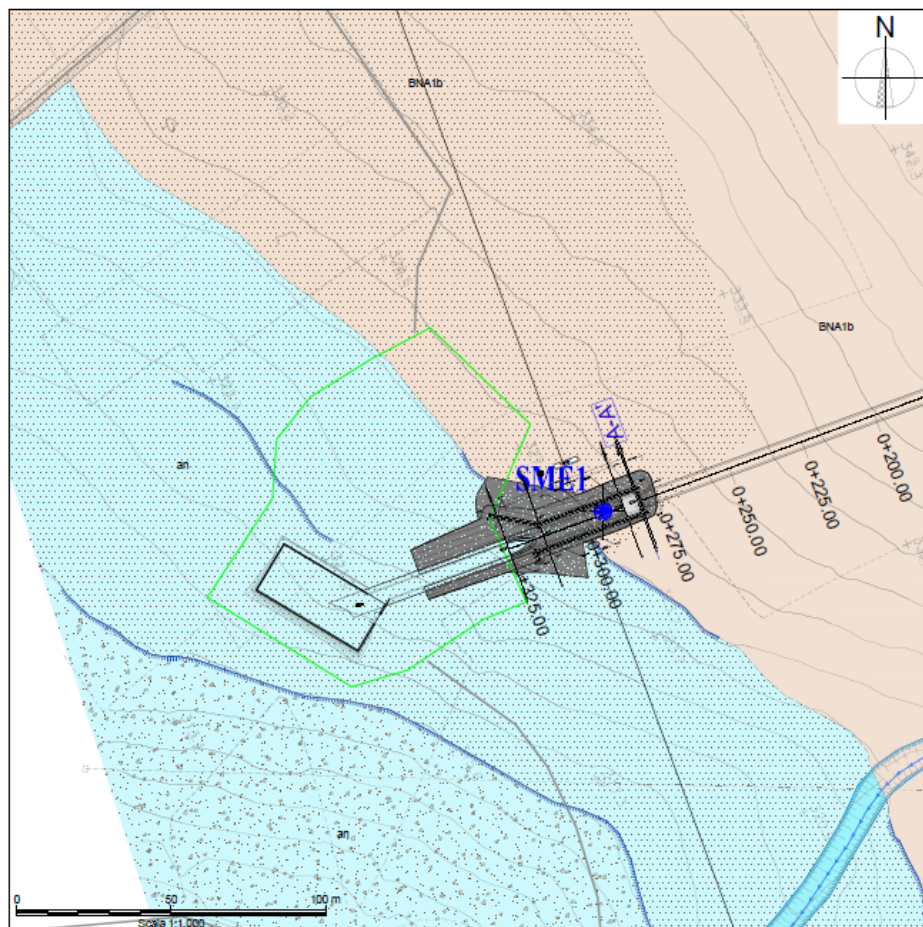


Fig. 1 – Stralcio carta geologica - geomorfologica

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 7 di 45

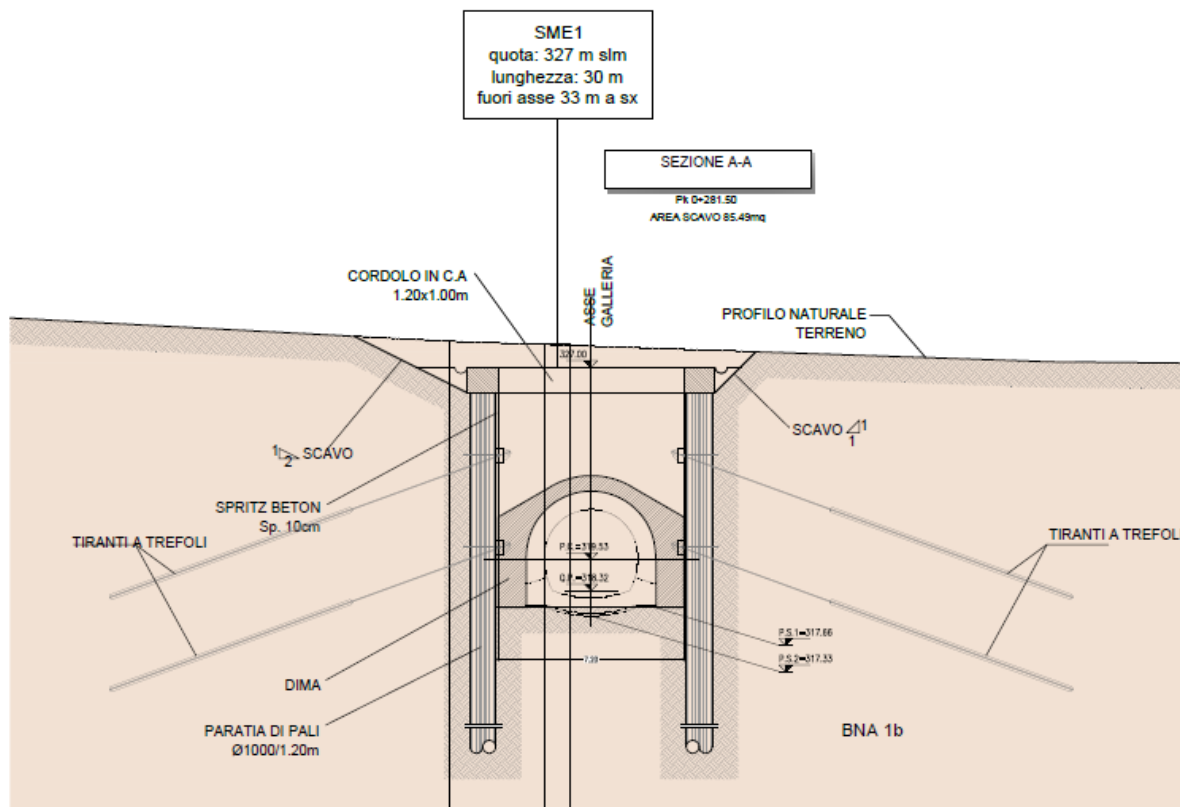


Fig. 2 – Stralcio della sezione geologica-trasversale

7.2 INDAGINI GEOTECNICHE

In corrispondenza dell'imbocco lato Bari della presente galleria sono stati eseguiti i sondaggi:

- C15 – Campagna Indagini 2017
- SME1 – Campagna Indagini 2019

7.3 MODELLAZIONE GEOTECNICA

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni/rocce interessati dalle opere di imbocco. Il modello geotecnico complessivo dell'opera in sotterraneo è rappresentato nell'elaborato "Galleria Melito – uscita di emergenza pedonale F2 PK 6+077 - Profilo geotecnico/geomeccanico – Finestra F2".

7.3.1 Approccio procedurale

La stratigrafia dell'area in esame, in relazione all'opera in progetto, è caratterizzata dalla presenza della formazione della Baronia.

L'attività di caratterizzazione geotecnica è finalizzata alla definizione dei parametri geotecnici che competono alle differenti unità individuate nello specifico contesto di imbocco in esame.

L'iter logico/operativo adottato nell'attività di caratterizzazione condotta è il seguente:

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 8 di 45

- Identificazione dei sondaggi eseguiti nell'area in esame;
- Individuazione delle unità/livelli geotecnici discriminati in funzione dell'esame visivo delle cassette stratigrafiche associate alla lettura delle schede stratigrafiche e all'analisi della dimensione prevalente dei grani;
- Elaborazione dei risultati delle prove di laboratorio e delle prove in situ analizzando separatamente tutte le determinazioni provenienti dai campioni prelevati entro la medesima unità. Per dettagli sulla procedura di elaborazione delle prove si rimanda alla "Relazione Geotecnica Generale". Per la determinazione delle proprietà meccaniche la caratterizzazione geotecnica si è avvalsa primariamente dei risultati delle prove di laboratorio, successivamente, laddove questi fossero assenti o si ritenessero necessario integrare le valutazioni con altre prove sono stati presi in considerazione i risultati delle prove in foro SPT (con correlazioni appropriate ai litotipi) e Pocket Penetrometer. Le proprietà di deformabilità vengono determinate sulla base risultati delle prove in foro.
- Caratterizzazione geotecnica dei livelli geotecnici individuati sulla base delle elaborazioni condotte, definendo il set di parametri geotecnici ad uso progettuale:
 - peso di volume naturale (γ);
 - coesione efficace (c')
 - angolo di attrito interno di picco (φ)
 - moduli elastici operativi (E_{op}), desunti dai moduli elastici a piccole deformazioni e dalle risultanze dell'interpretazione delle prove in situ e in laboratorio.

7.3.2 Caratterizzazione geotecnica imbocco uscita F2

Nei primi metri da piano campagna il sondaggio SME1, rappresentativo del contesto dell'imbocco della Finestra F2, mostra la presenza di materiale di riporto (terreno agricolo) e di limo argilloso e argilla siltosa di colore marrone avana. Le prove in foro di Pocket Penetrometer hanno registrato valori variabili di resistenza (1.5 – 4.0 kg/m²) a testimonianza della consistenza eterogenea del materiale. Il valore medio di N_{spt} misurato durante la prova penetrometrica è di circa 10.



Fig. 3 – Livello geotecnico 1 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio SME1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 9 di 45

Dai 4 ai 6 m di profondità da piano campagna è presente un livello con prevalente componente granulometrica grossolana (sabbie di natura arenacee) con livelli siltosi, mediamente addensata. Dal punto di vista meccanico, il materiale è caratterizzato da valore di N_{spt} di circa 20 (verticale SME1) e maggiore di 50 (verticale C15). Sono state svolte anche prove di Pocket grazie alla presenza di matrice limosa.



Fig. 4 – Livello geotecnico 2 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio SME1

La granulometria dei terreni diventa più fine oltre i 6 m di profondità mantenendo un colore marrone avana fino ai 10 m circa. Il livello geotecnico è descritto come fortemente consistente. In corrispondenza di tale strato di terreno sono state svolte prove in foro che hanno evidenziato una consistenza e addensamento crescente rispetto agli strati precedenti ($N_{spt} > 30$ e $3.5 < q_{UPP} < 4.5 \text{ kg/cm}^2$) e prove meccaniche di taglio e triassiali sui campioni estratti. E' stata effettuata una prova pressiometrica in foro.



Fig. 5 – Livello geotecnico 3 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio SME1

Successivamente, tra le profondità di 10 e 24 m circa, sono presenti marne calcaree e calcare marnoso molto tenace, di colore prevalente grigio. Si distinguono livelli di argille marnose e spezzoni di calcilutiti. Data l'elevata consistenza del materiale, le prove di Pocket Penetrometer hanno raggiunto il fondoscala ($q_{UPP} \geq 4.5 \text{ kg/cm}^2$) e le prove penetrometriche sono andate a rifiuto. Tuttavia, prove di taglio diretto, ma ancor più prove ad espansione laterale libera (svolte su argilla marnosa) e di Point Load Test (svolte su marne calcaree), sono state utili per la determinazione delle caratteristiche meccaniche. Alla profondità di 14.5 m è stata eseguita una prova dilatometrica.



Fig. 6 – Livello geotecnico 4 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio SME1

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 10 di 45

Lungo la verticale SME1, il passaggio alla formazione del Flysch Rosso si riporta alla profondità di circa 24 m da piano campagna. I terreni sono argille marnose rossastre giallastre con livelli sabbiosi. Lo strato è caratterizzato da elevata consistenza e valori di Nspt oltre i 50 e numerosi rifiuti. Sulle stesse litologie sono state svolte due prove di taglio diretto su campioni estratti dalla verticale C15.

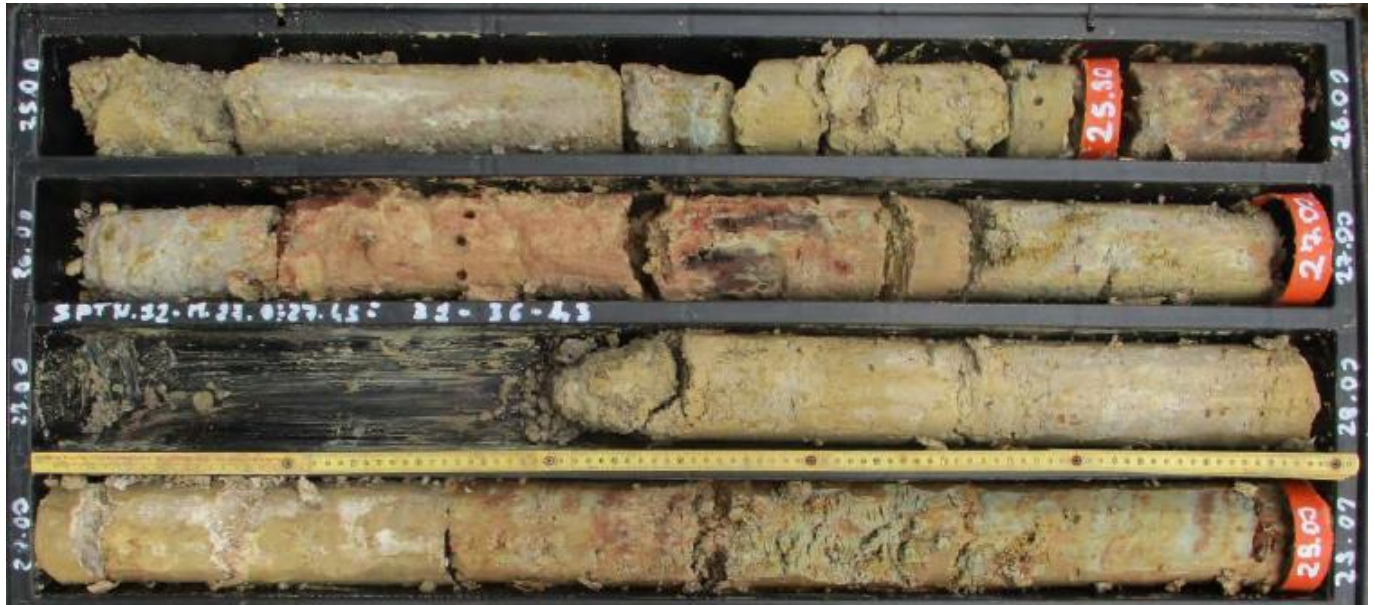


Fig. 7 – Livello geotecnico 5 (Formazione geologica del FYR) nel sondaggio SME1

Di seguito vengono riportati i grafici che risultano dalle elaborazioni delle prove e delle indagini geotecniche di laboratorio distinguendo tra i risultati del sondaggio SME1 (campagna indagini PE) e C15 (campagna indagini PD).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 11 di 45
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

7.3.2.1 Elaborazione prove fisiche di laboratorio

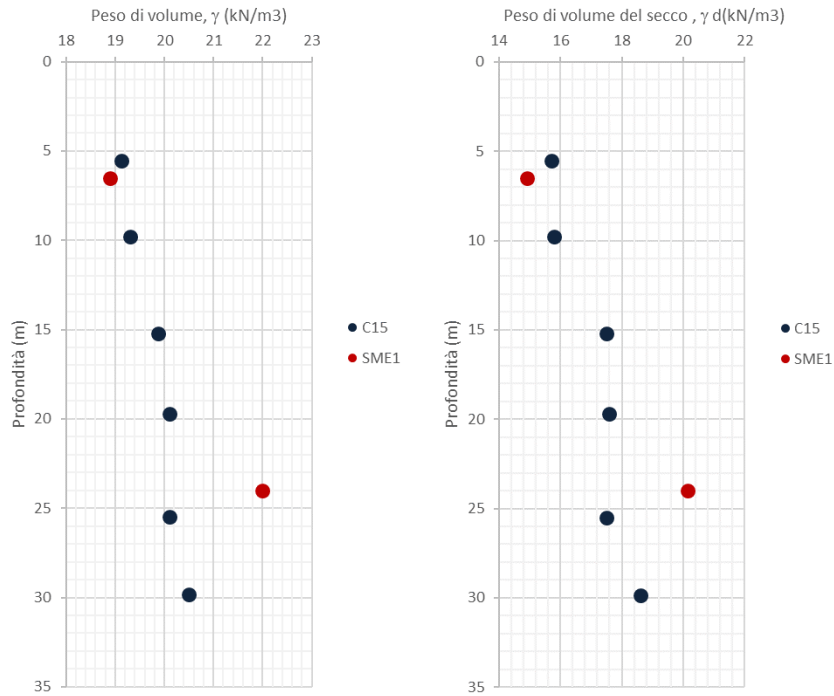


Fig. 8 – Peso specifico unità di volume e peso specifico del secco

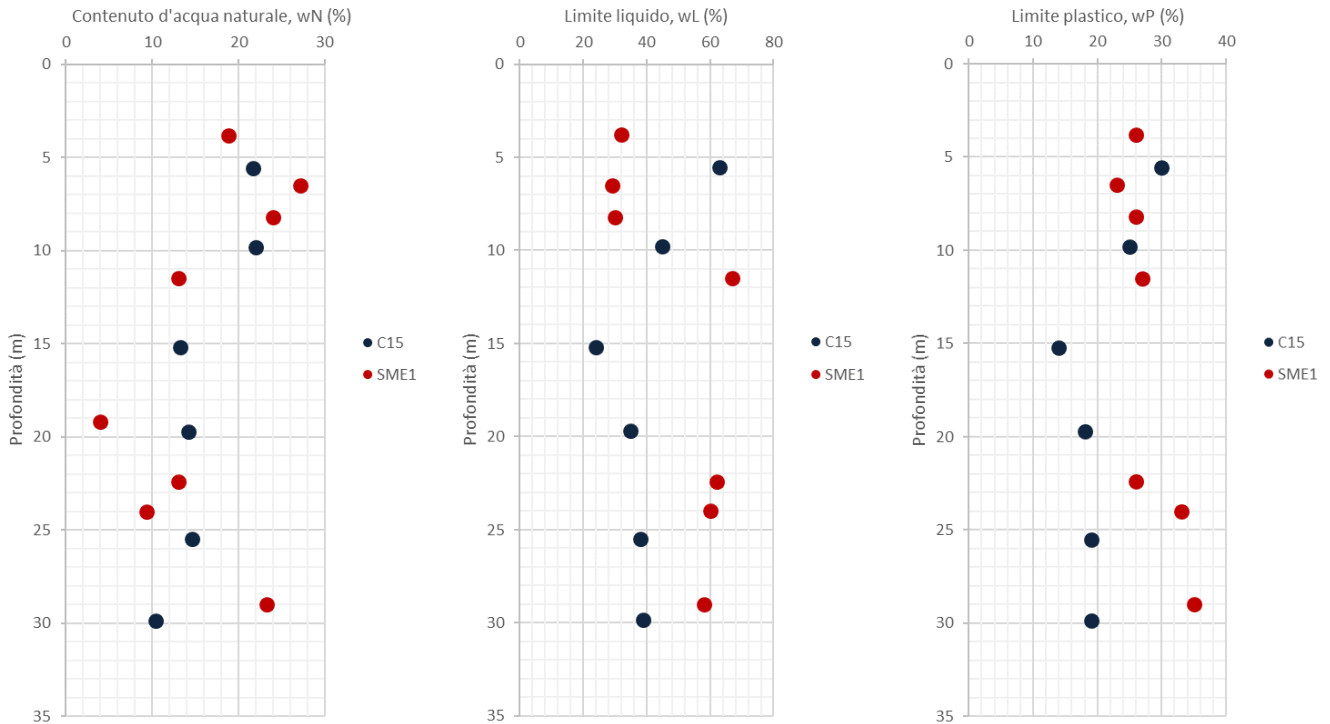


Fig. 9 – Contenuto d'acqua, limite liquido e limite plastico

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 12 di 45
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco							

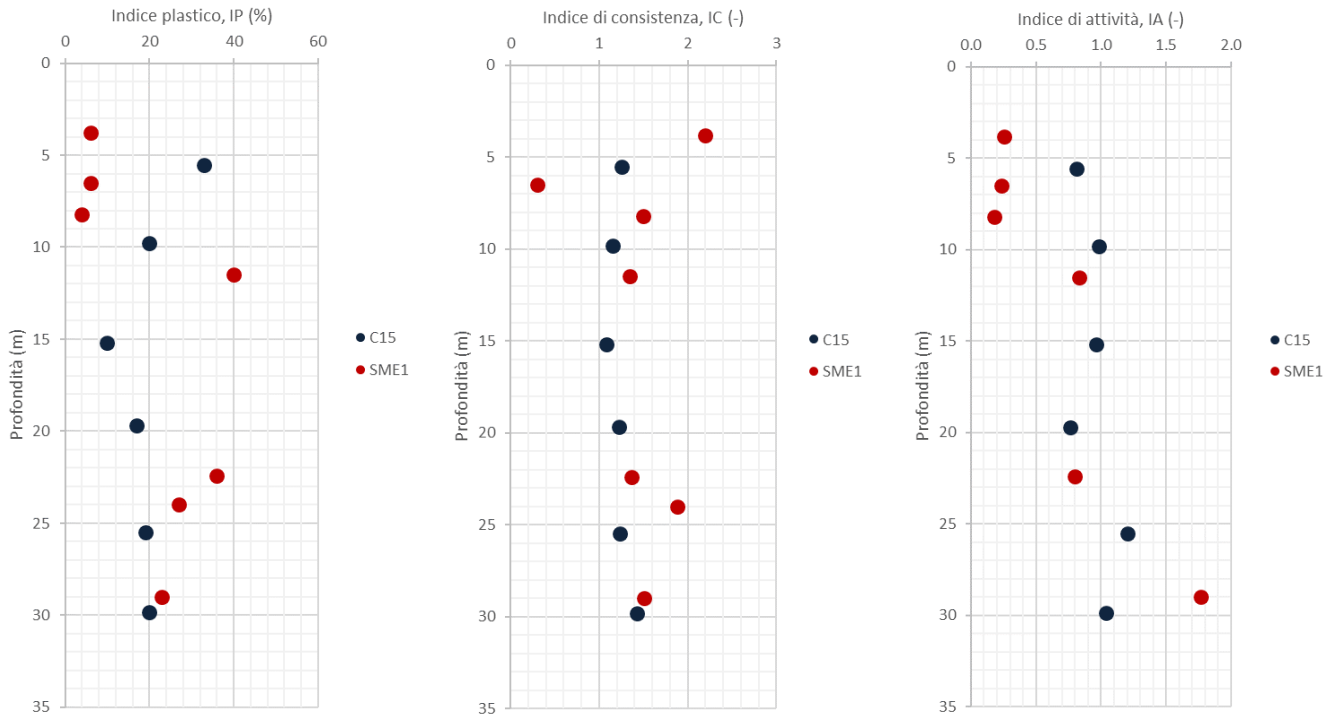


Fig. 10 – Indice plastico, indice di consistenza e indice di attività

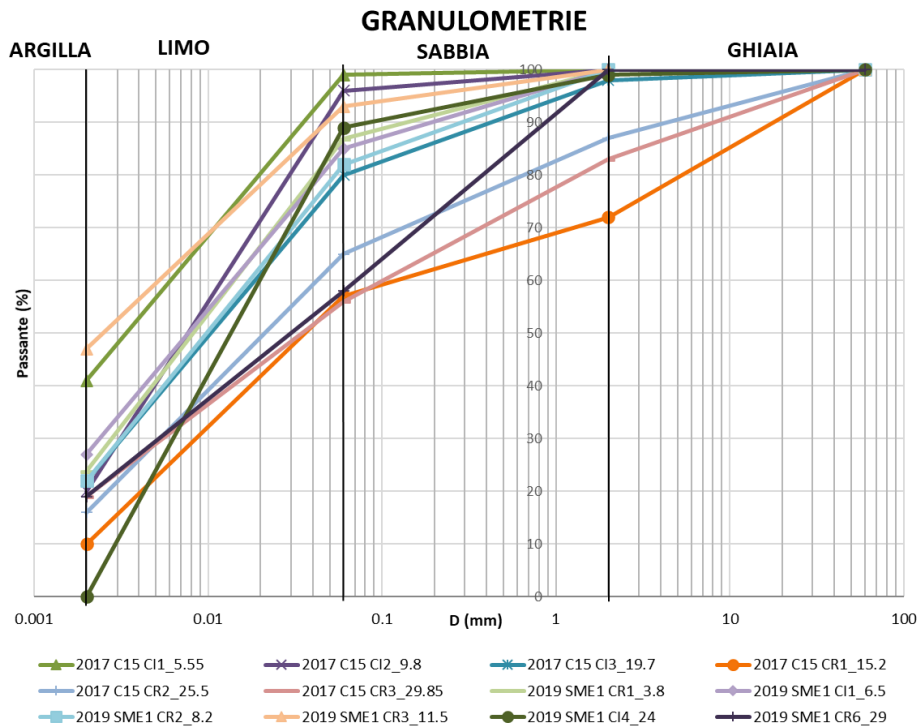


Fig. 11 – Curve Granulometriche

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 13 di 45

7.3.2.2 Elaborazione proprietà fisiche da prove in foro

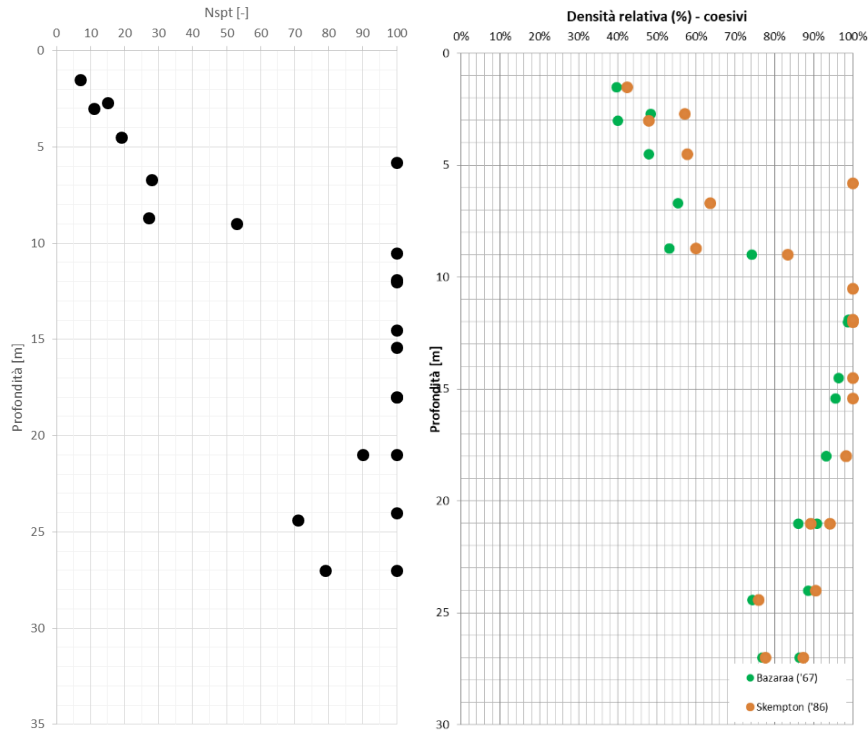


Fig. 12 – Valori Nspt e densità relativa

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA							
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 14 di 45

7.3.2.3 Elaborazione proprietà meccaniche da prove in laboratorio

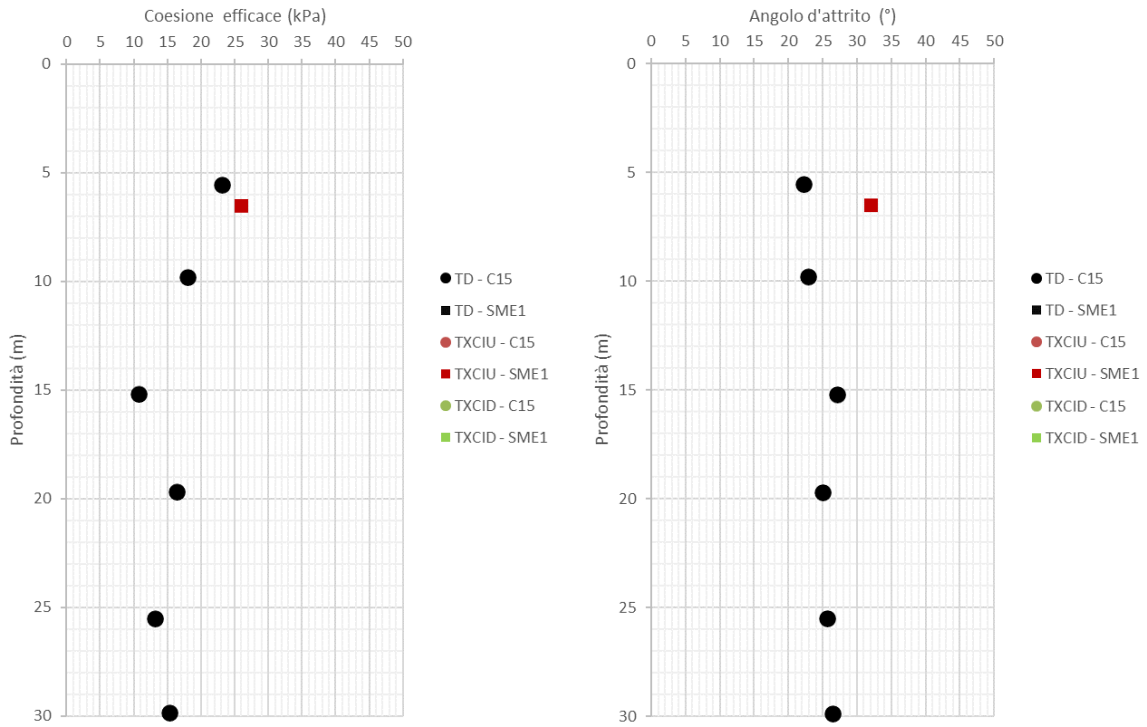


Fig. 13 – Proprietà meccaniche – Coesione e angolo d'attrito

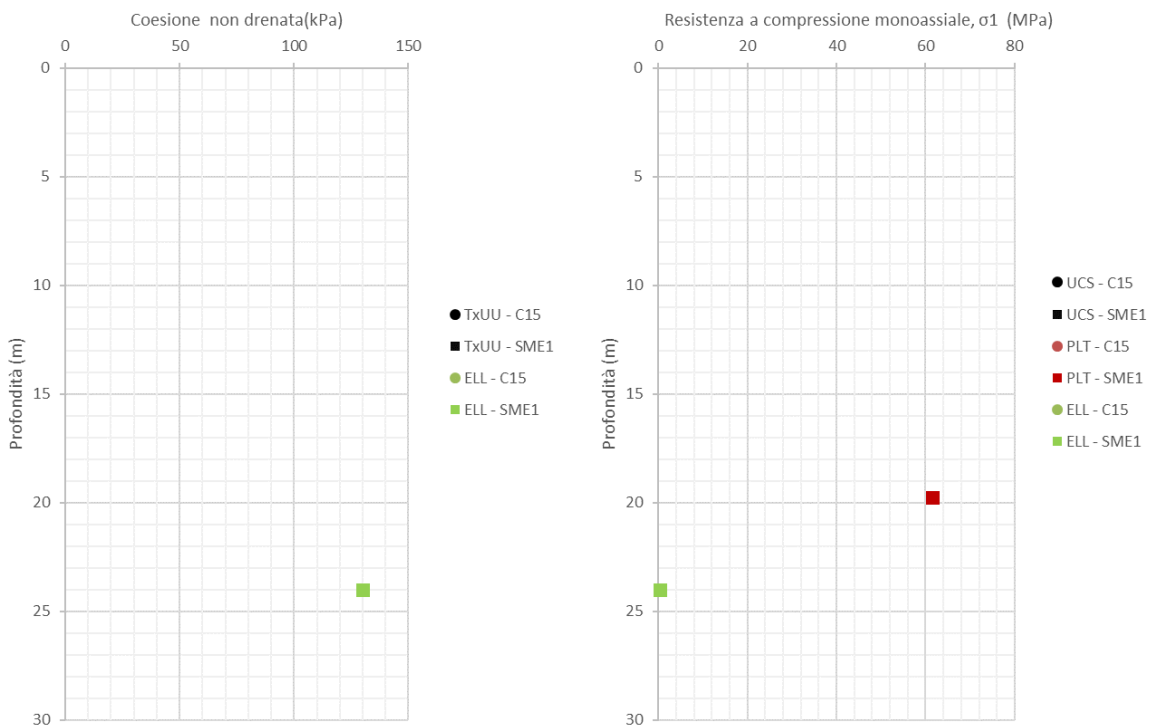


Fig. 14 – Proprietà meccaniche – Coesione non drenata e resistenza a compressione monoassiale

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 15 di 45

7.3.2.4 Elaborazione proprietà meccaniche da prove in foro

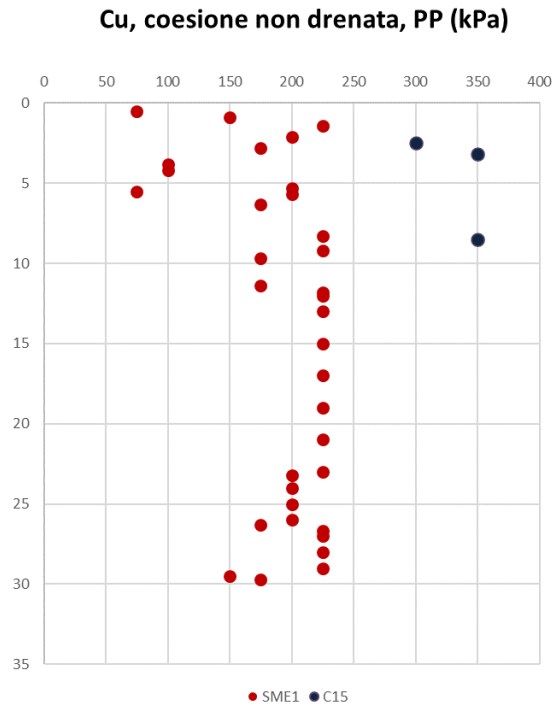


Fig. 15 – Proprietà meccaniche – Coesione non drenata derivante da Pocket Penetrometer

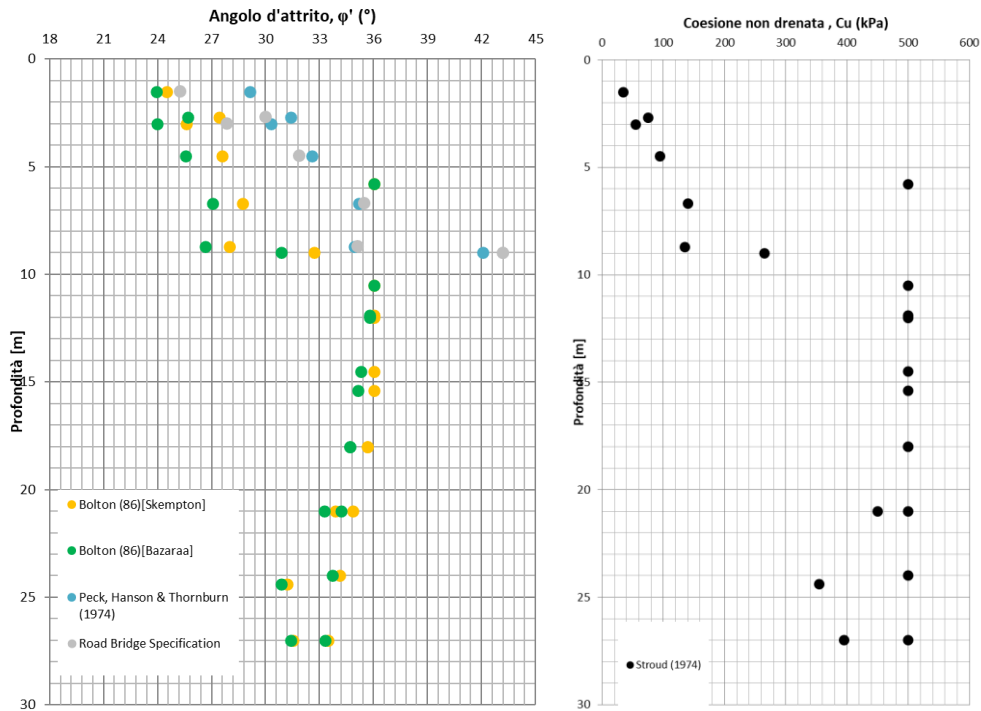


Fig. 16 –angolo d’attrito e coesione non drenata derivanti dai valori di Nspt

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 16 di 45
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco							

7.3.2.5 Elaborazione proprietà di deformabilità da prove in foro

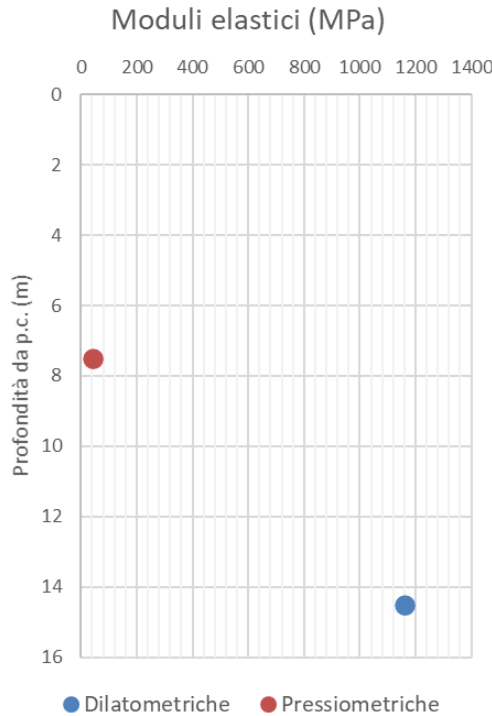


Fig. 17 – Modulo elastico da prove pressiometriche e dilatometriche

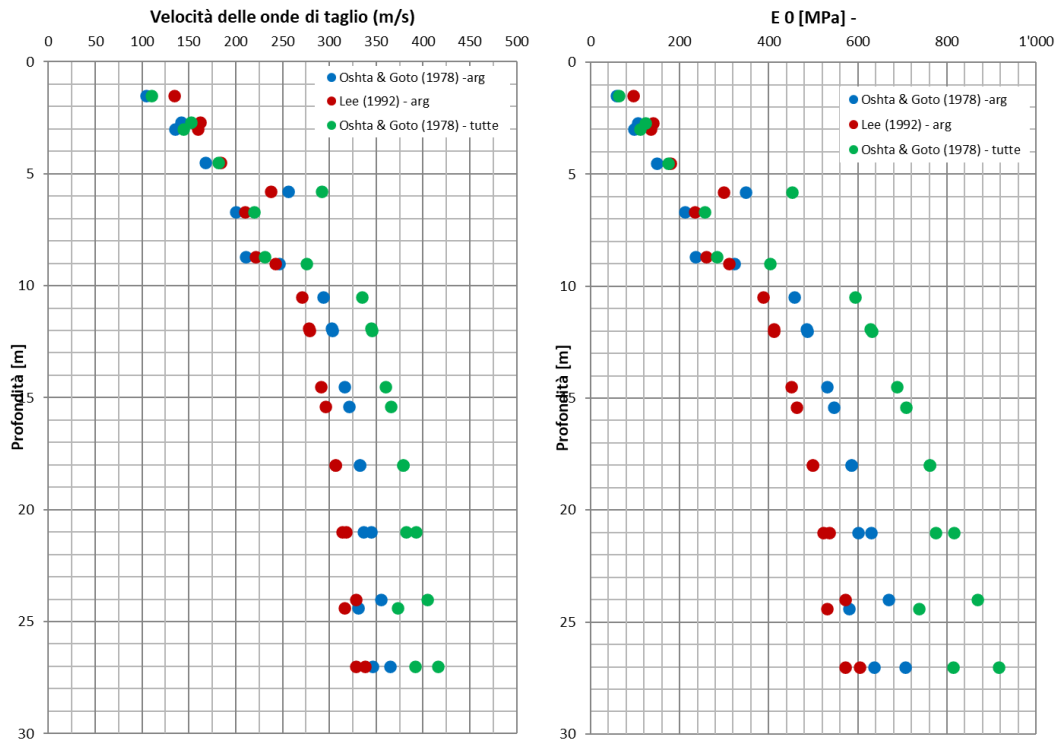


Fig. 18 – Velocità delle onde di taglio e del modulo elastico a piccole deformazioni derivanti dai valori di Nsp

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 17 di 45
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

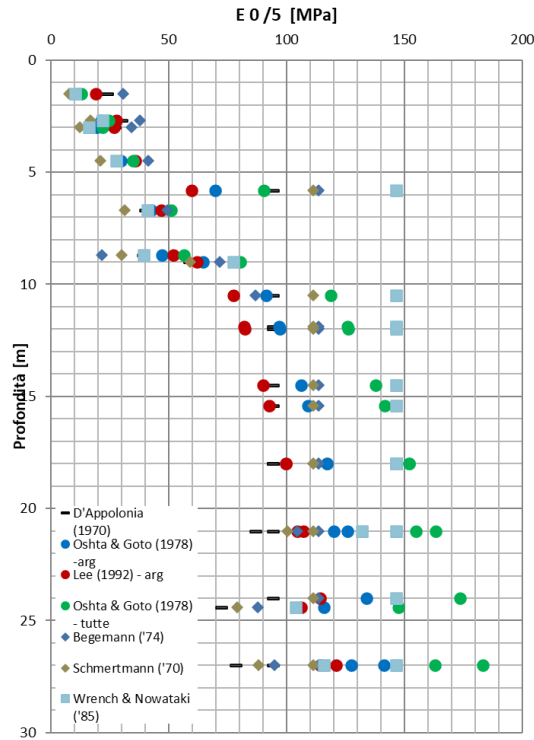


Fig. 19 – Modulo Elastico operativo

7.3.2.6 Conducibilità idraulica da prove in foro

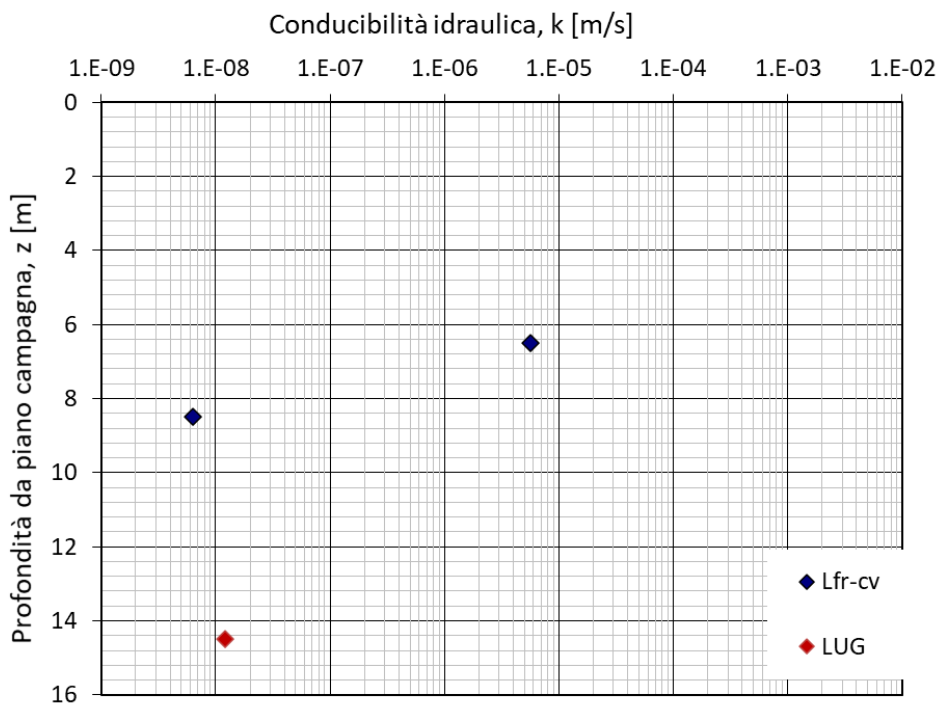


Fig. 20 – Conducibilità idraulica

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 18 di 45

7.3.2.7 Quadro di sintesi dei risultati

Le caratteristiche dei materiali sono di seguito riportate:

Livello geotecnico	Profondità		γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c' (kPa)	E' (MPa)
	da	a				
BNA1b_1	0	4	20	22÷24	2÷5	20÷30
BNA1b_2	4	6	20	25÷28	0	20÷40
BNA1b_3	6	10	20	23÷25	15÷20	40÷80
BNA1b_4	10	24	20	26÷28	20÷25	100÷180
FYR_5	24	>24	20	23÷25	15÷20	140÷180

Z_w = profondità media di falda di progetto;
 γ = peso di volume naturale (kN/m³);
 ϕ = angolo di resistenza al taglio (°);
 c' = valore della coesione efficace (kPa);
 E' = modulo di Young (MPa)

Tabella 1 – Valori di riferimento dei parametri geotecnici nell'area dell'imbocco lato della finestra F2

7.3.3 Definizione dei valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi

I parametri geotecnici caratteristici utilizzati nell'ambito della analisi di simulazione e verifica sono riportati nella tabella seguente

Livello geotecnico	Profondità		γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c' (kPa)	E' (MPa)
	da	a				
BNA1b_1	0	4	20	23	3	30
BNA1b_2	4	6	20	26.5	0	30
BNA1b_3	6	10	20	24	17.5	60
BNA1b_4	10	24	20	27	23	140
FYR_5	24	>24	20	24	17.5	160

Z_w = profondità media di falda di progetto;
 γ = peso di volume naturale (kN/m³);
 ϕ = angolo di resistenza al taglio (°);
 c' = valore della coesione efficace (kPa);
 E' = modulo di Young (MPa)

Tabella 2 – Valori caratteristici dei parametri geotecnici utilizzati nelle analisi per l'imbocco della finestra F2

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 19 di 45

7.3.4 Il regime idraulico

E' segnalata la presenza di una falda alla profondità di circa 7.2 m dal piano campagna.

7.4 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l'imbocco della finestra pedonale F2 si trovano nel comune di Melito Irpinia, in un sito con le seguenti coordinate geografiche: geografiche: Latitudine 41° 06' 13.4" N, Longitudine 15° 01' 57.6" E

Alle strutture di sostegno, trattandosi di opere provvisionali, si attribuisce una vita nominale V_N di 35 anni. Di conseguenza, il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica, V_R , si assume pari a 35 anni (DM 14/01/2008). Tuttavia, poiché per le opere di sostegno degli imbocchi è prevista una vita inferiore ai 2 anni, queste non verranno verificate nei confronti del sisma. Per completezza si riportano ugualmente i parametri sismici ricavati.

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del DM 14/01/2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*c : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Per le opere provvisionali di imbocco il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 32V del DM 14/01/2008);

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 32VI del DM 14/01/2008)

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica per le opere d'imbocco sono riassunti nella seguente tabella:

	Imbocco F2
	Strutture di sostegno
Coord geografiche	41° 06' 13.4" N 15° 01' 57.6" E
Stato limite	SLV
T_R	332
a_g/g	0.225

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 20 di 45

F_0	2.288
Categoria sottosuolo	B
S_s	1.194
Categoria topografica	T1
S_T	1
a_{max}/g	0.268

Tabella 3 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 21 di 45

8 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e della "Specificazione per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie" RFI DTC INC CS SP IFS 001 A.

Nelle verifiche di resistenza, a favore di sicurezza, viene sempre considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C25/30.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico.

Strutture di sostegno provvisionali

Calcestruzzo	
Classe di resistenza	C25/30
Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1.5 = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22 * (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475 \text{ MPa}$

Acciaio per profilati	
Tipo	S 275 JR
Tensione di snervamento caratteristica	275 MPa
Tensione di rottura caratteristica	430 MPa
Tensione di snervamento di calcolo	cfr 4.2.4 a 4.2.9 del DM 14/01/08

Acciaio armonico per tiranti	
Tipo	Trefoli da 0,6"
Tensione di rottura caratteristica	$f_{ptk} \geq 1860 \text{ MPa}$
Tensione elastica all'1% di deformazione	$f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ MPa}$

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 22 di 45

9 CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n617/09.

9.1 OPERE DI SOSTEGNO

9.1.1 Azioni

Le azioni considerate per la verifica delle strutture di sostegno dell'imbocco sono le seguenti:

- **azioni permanenti strutturali:** peso proprio degli elementi strutturali, spinta del terreno a monte e a valle dell'opera
- **azioni variabili:** carico variabile sul piano campagna a monte della struttura di sostegno, Q_{1M} , ove presente, atto a schematizzare nella fase costruttiva l'eventuale presenza di sovraccarichi di varia natura connessi alla realizzazione delle opere
- **azione sismica:** l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo è definita nel paragrafo 7.4. Come detto in precedenza, poiché per le opere di sostegno provvisionali degli imbocchi è prevista una vita inferiore ai 2 anni, queste non verranno verificate nei confronti del sisma.

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, si considera la sola combinazione fondamentale per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche.

9.1.2 Approcci progettuali e metodi di verifica

Le verifiche delle strutture di sostegno sono state condotte nei riguardi dei seguenti stati limite ultimi (SLU):

- collasso del complesso opera-terreno;
- instabilità globale dell'insieme terreno-opera;
- sfilamento di uno o più ancoraggi;
- raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi,
- raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali

Come prescritto dal DM 14/01/2008 per le strutture di sostegno flessibili, è stato adottato l'Approccio Progettuale 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 62I, 62II e 65I del DM 14/01/2008):

- combinazione 1: $A1 + M1 + R1$
- combinazione 2: $A2 + M2 + R1$

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 ($A2+M2+R1$) Per le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la combinazione 1 ($A1+M1+R1$), applicando i coefficienti parziali $A1$ ($\gamma = 1.3$) all'effetto delle azioni A tale scopo, nelle analisi, i valori caratteristici dei carichi variabili sfavorevoli sono stati amplificati di un coefficiente pari a $1.5/1.3 = 1.15$

Il corretto dimensionamento nei confronti degli SLU assicura che gli spostamenti dell'opera siano compatibili con le esigenze di funzionalità della stessa; pertanto, trattandosi di opere provvisionali, in assenza di fabbricati o altre opere da salvaguardare a ridosso delle stesse, non si ritengono necessarie ulteriori valutazioni di verifica nei confronti degli SLE

Per le verifiche di stabilità globale è stato applicato l'Approccio 1- Combinazione 2 ($A2+M2+R2$ – tabb 62I, 62II e 68I del DM 14/01/2008).

I coefficienti di spinta attiva sono stati determinati attraverso la relazione di Mononobe (1929) e Okabe (1926).

I coefficienti di spinta passiva sono stati determinati attraverso la relazione di Lancellotta (2007).

L'angolo di attrito terreno/struttura, δ , è stato assunto pari a $2/3$ della resistenza al taglio del terreno naturale.

APPALTATORE: <u>Conorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 23 di 45

Le verifiche sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE (versione 2017) .

9.1.3 Stabilità globale

Le verifiche di sicurezza SLU sono state condotte secondo l'Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2), in cui A2 sono i coefficienti moltiplicativi delle azioni e M2 e R2 sono i coefficienti riduttivi dei parametri di resistenza dei materiali e della resistenza globale del sistema. Il rapporto tra R_d ed E_d dovrà risultare sempre maggiore o uguale a $\gamma_R = 1.1$ in condizioni statiche per assicurare che la verifica di sicurezza richiesta da normativa sia rispettata.

Per la valutazione della superficie di scorrimento critica (ed in generale di tutte le superfici di scorrimento) è stato utilizzato il metodo di Morgenstern & Price.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGGIO 24 di 45

10 VERIFICA DELLE OPERE DELL'IMBOCCO LATO NAPOLI

10.1 OPERE DI SOSTEGNO

Sono state verificate le seguenti sezioni in relazione all'imbocco della galleria:

- sez 0: paratia frontale: sezione longitudinale alla pk 0+280.90;
- sez 1: paratia laterale: sezione trasversale alla pk 0+284.00

Le sezioni analizzate (vedi Fig. 21) sono quelle ubicate a monte e sono state scelte in quanto rappresentative delle zone maggiormente sollecitate e pertanto si ritengono rappresentative anche dell'ala speculare a valle.

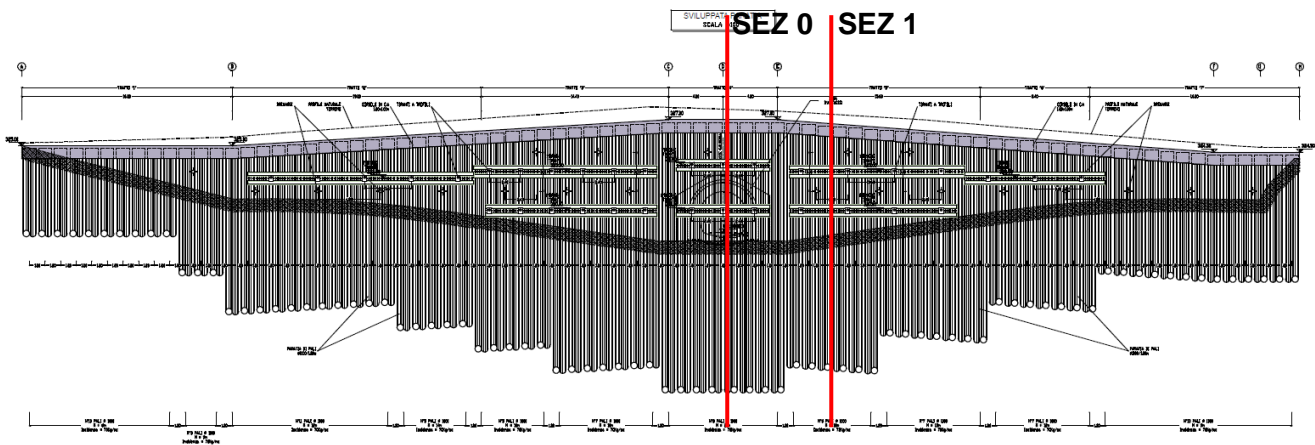


Fig. 21 – Ubicazione sezioni di verifica

10.1.1 Sezione 0 –pk 0+280

La sezione fa riferimento alla zona di imbocco della galleria ed è sostenuto da due ordini di tirantature.

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica. La geometria della struttura di sostegno e la stratigrafia sono illustrate nel modello di figura seguente.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.		ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco		IF28	01	E ZZ RB	GA0800 001	B	25 di 45

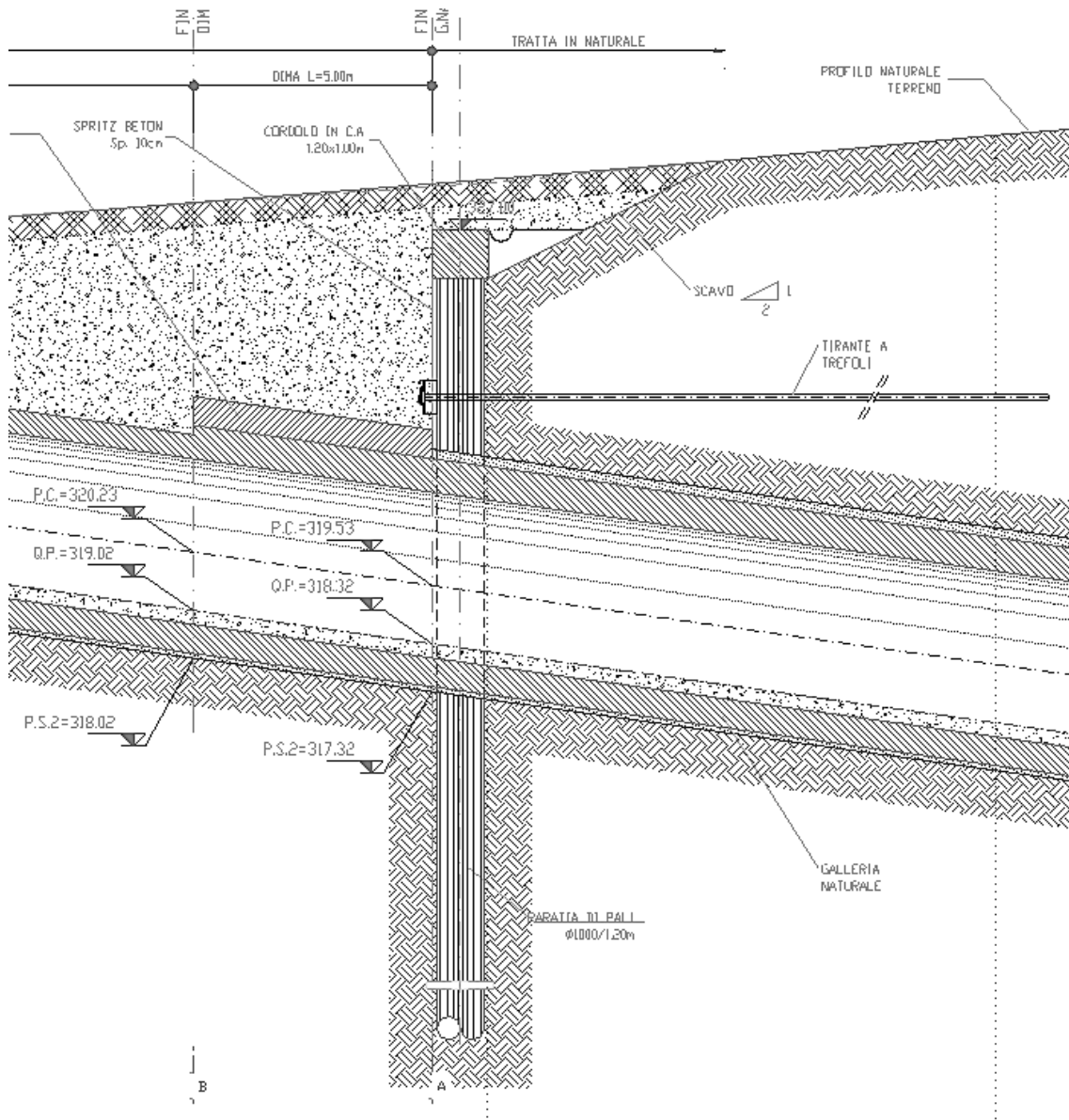


Fig. 22 – Sezione 0. Geometria di riferimento

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 26 di 45

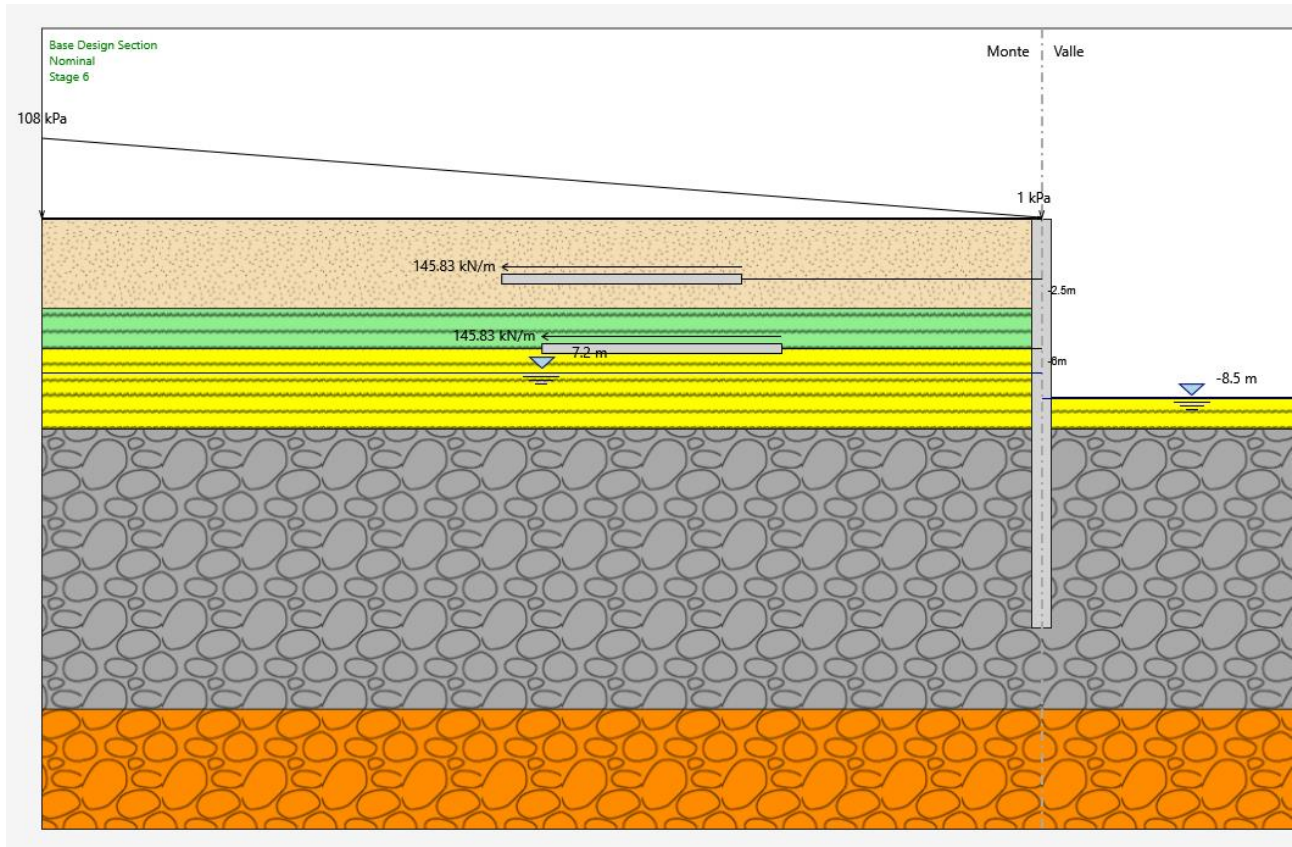


Fig. 23 – Sezione 0. Modello di calcolo - step finale di calcolo (fase 6)

La stratigrafia di riferimento presenta la seguente sequenza:

- BNA1b_1 da p.c. a 4 m di profondità;
- BNA1b_2 da 4 m a 6 m di profondità;
- BNA1b_3 da 6 m a 10 m di profondità;
- BNA1b_4 da 10 m a 24 m di profondità;
- FYR_5 da 24 di profondità.

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 27 di 45

Tipologia struttura di sostegno	Paratia in pali ϕ 1000 mm passo 1.2 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 20.5$ m (cordolo 0.5 m+pali L=20 m)
Altezza libera paratia	$H = 9.0$ m
Ordini di puntoni	/
Ordini di tiranti (n°)	2 ordini
Passo orizzontale tiranti	2.4 m
Passo verticale dei tiranti	3 m
Inclinazione iniziale del piano campagna a monte	6° (schematizzato con sovraccarichi dal piano campagna)
Inclinazione iniziale del piano campagna a valle	0°

Tabella 4 – Sezione 0. Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 28 di 45

Terreno	Gruppo coeff. Parziali	Condizione	γ	c_d	ϕ'_d	δ	E'	E'_{ur}	k_o	K_a	K_p
			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(Mpa)	(Mpa)	(-)	(-)	(-)
BNA1b_1	M1	SLU	20	3	23	15.33	30	48	0.609	0.376	3.044
	M2	SLU		2.4	18.8	12.50			0.678	0.449	2.418
BNA1b_2	M1	SLU	20	0	26.5	17.67	30	48	0.554	0.324	3.729
	M2	SLU		0	21.7	14.50			0.630	0.396	2.839
BNA1b_3	M1	SLU	20	17.5	24	16.00	60	96	0.593	0.361	3.222
	M2	SLU		14	19.6	13.07			0.664	0.433	2.529
BNA1b_4	M1	SLU	20	23	27	18.00	140	224	0.546	0.318	3.843
	M2	SLU		18.4	22.2	14.78			0.623	0.389	2.907
FYR_5	M1	SLU	20	17.5	24	16.00	160	256	0.593	0.361	3.222
	M2	SLU		14	19.6	13.07			0.664	0.433	2.529

γ = peso dell'unità di volume
 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)
 ϕ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)
 δ = angolo d'attrito struttura/terreno
 E' = modulo di Young
 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)
 k_o = coefficiente di spinta a riposo
 K_a = coefficiente di spinta attiva
 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 5 – Sezione 0. Parametri geotecnici di calcolo.

Il livello iniziale di falda è atteso a circa -7.2 m dal p.c. In ogni caso sono previsti drenaggi sistematici a tergo delle paratie, in modo da impedire la creazione di spinte idrauliche in seguito ad eventi meteorici intensi.

L'analisi si è articolata nelle seguenti fasi:

- fase 1: fase geostatica;
- fase 2: scavo sino a -3.5 m dalla base del cordolo;
- fase 3: attivazione del primo ordine di tiranti;
- fase 4: scavo sino a -7 m dalla base del cordolo;
- fase 5: attivazione del secondo ordine di tiranti;
- fase 6: scavo sino a - 8.5 m dalla base del cordolo (fondoscavo).

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 29 di 45

10.1.1.1 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente.

	SLU GEO		SLU STR		SLE
	Statico	Sismico	Statico	Sismico	(=SLU STR statico)
Spostamento massimo (cm)	6.3	\	2.7	\	\
Momento massimo (kNm/m)	\	\	780 (-10)	\	\
Taglio massimo (kN/m)	\	\	230 (-7)	\	\
Spinta passiva mobilitata a valle (%)	63	\		\	\

1) Verifiche SLU GEO

Verifica del complesso opera-terreno

Per le verifiche di stabilità globale sono stati utilizzati i parametri abbattuti, in accordo a quanto riportato in precedenza per la condizione GEO.

Dato che le fasi di scavo riguardano un tempo limitato e inferiore ai 2 anni, si verifica la stabilità globale dell'opera solo in fase statica.

I coefficienti di sicurezza ottenuti relativamente alla stabilità globale sono riportati nella tabella seguente

Tipo di verifica	FS
Statica	1.982 > 1.10

Tabella 6 – Risultati verifica di stabilità globale. Fattore sicurezza minimo.

Il coefficiente di sicurezza minimo indicato è stato calcolato con il metodo di Morgenstern e Price.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 30 di 45

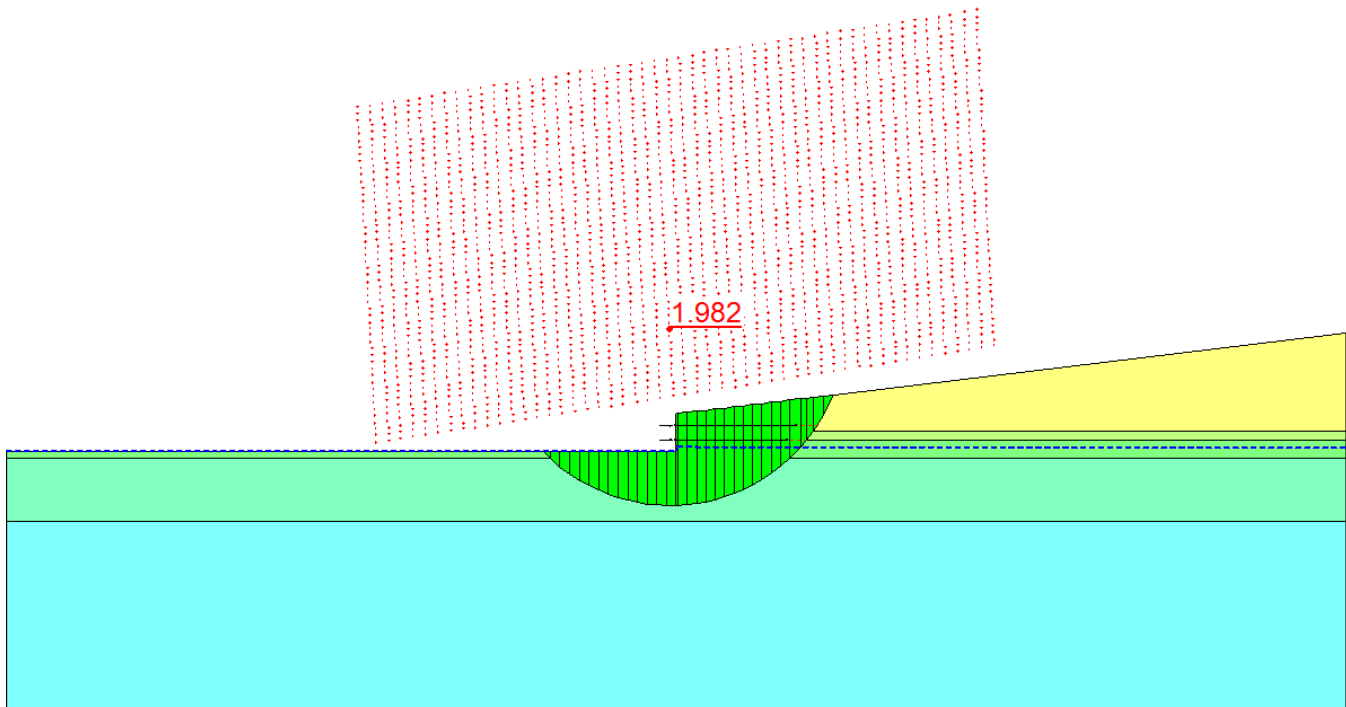


Fig. 24 – Sezione 0. Risultati verifica di stabilità globale. Superficie critica

Verifica della mobilizzazione della spinta passiva

Il grafico seguente riporta l'andamento della mobilizzazione della spinta passiva per la condizione GEO. Risulta visibile che la resistenza disponibile risulta superiore a quella mobilizzata, da cui la verifica della opera.

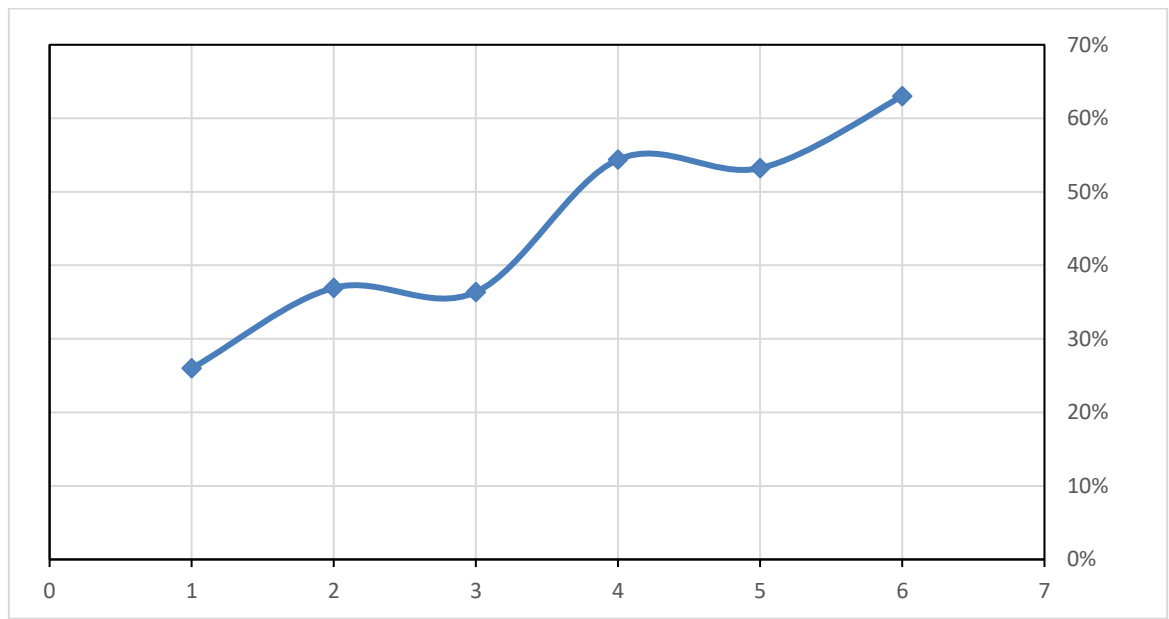


Fig. 25 – Sezione 0. Risultati mobilizzazione spinta passiva per la condizione A2+M2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 31 di 45

Si evidenzia che la profondità di infissione dell'opera di sostegno garantisce uno spostamento limitato al piede.

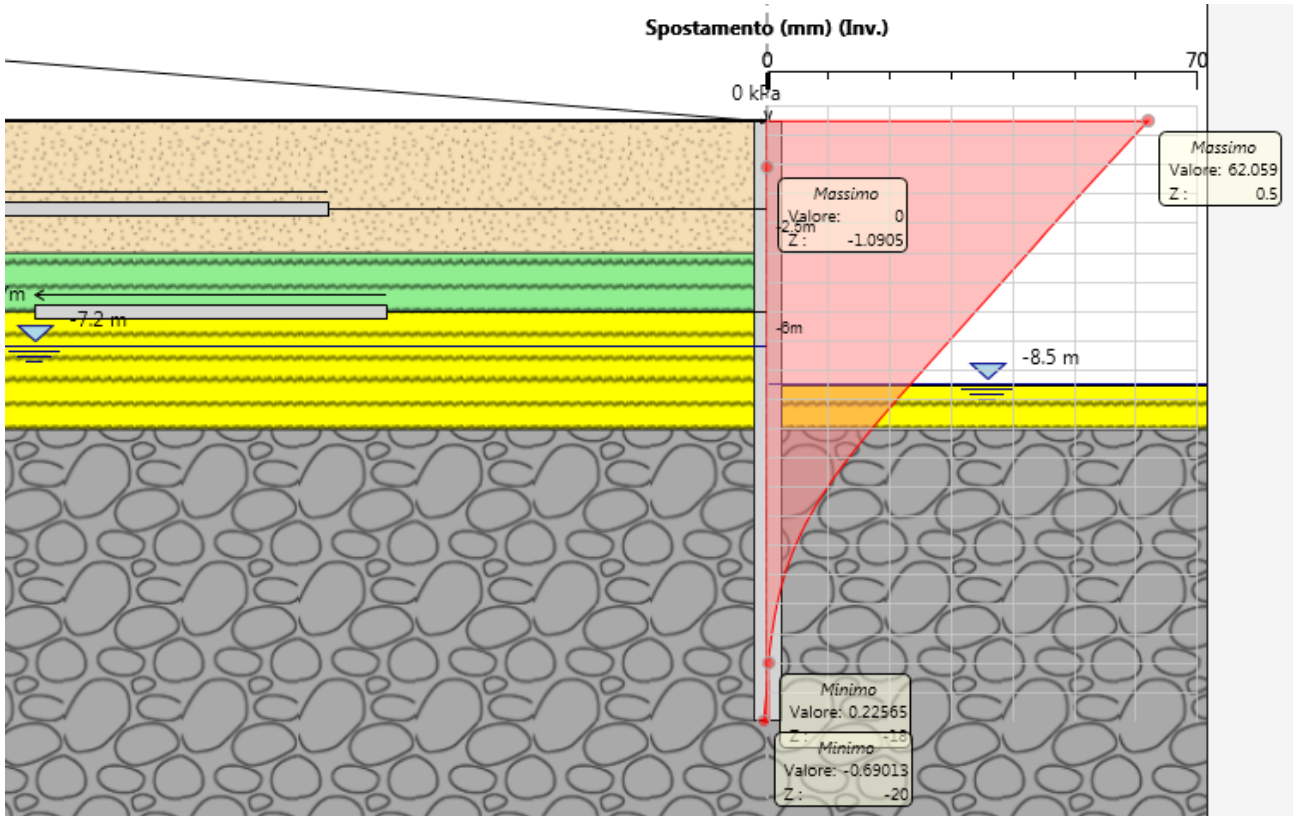


Fig. 26 – Involuppo della deformata dell'opera (SLU) nei vari step di calcolo

Verifica collasso complesso opera- terreno

Per la verifica di collasso del complesso opera-terreno è stato definito un modello di calcolo all'interno del quale sono state imposte delle proprietà geomeccaniche dei terreni ridotte con i coefficienti parziali M2. Nel modello sono state imposte le stesse fasi esecutive riportate precedentemente. La convergenza di tale calcolo indica che la lunghezza assunta per l'opera di sostegno è sufficiente per non innescare un movimento di rotazione intorno al piede.

APPALTATORE: Consortio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 32 di 45

Strutture di supporto: tiranti

Riassunto caratteristiche

Ordine tiranti	Passo [m]	n. trefoli [kN/m]	Inclinazione [°]	Lunghezza libera [m]	Lunghezza ancoraggio [m]	Pretiro [kN]
1	2.4	4	0	15	12	350
2	2.4	4	0	13	12	350

Tabella 7 – Sezione 1. Caratteristiche tiranti

Verifica a sfilamento del bulbo di ancoraggio

Ordine tiranti	τ_{lim} [kPa]	α [-]	D [m]	l_b [m]	$\xi\alpha$ [-]	R_{ak} [kN]
1	200	1.2	0.14	12	1.8	704
2	200	1.2	0.14	12	1.8	704

Tabella 8 – Sezione 0. Resistenza a sfilamento tiranti

dove:

- τ_{lim} = tensione di aderenza laterale limite fondazione-terreno;
- α = coefficiente di incremento del diametro di perforazione D dei tiranti che tiene conto della metodologia di iniezione e della natura dei terreni interessati;
- D = diametro di perforazione;
- l_b = lunghezza bulbo di ancoraggio;
- $\xi\alpha$ = coefficiente di indagine.

Combinazione	Ordine tiranti	Passo [m]	e_k [kN/m]	P_d [kN]	R_{ak} [kN]	R_{ad} [kN]	Verifica
STR Statico	1	2.4	167	522	704	586	$R_{ad} > P_d$
	2	2.4	151	470	704	586	$R_{ad} > P_d$

Tabella 9 – Sezione 0. Verifica sfilamento tiranti - fase statica

dove:

- e_k = tiro per metro di profondità
- P_d = e_k moltiplicato per l'interasse orizzontale tra i tiranti e il coefficiente amplificativo per le azioni definito da normativa (1.3 statico)
- R_{ad} = resistenza di sfilamento di progetto
- $R_{a,d} = R_{ak} / \gamma_{Ra,p}$
- con $\gamma_{Ra,p} = 1.2$.
- R_{ak} = resistenza caratteristica scelta il minore tra i valori derivanti dall'applicazione dei coefficienti di correlazione al valor medio e al valor minimo delle resistenze $R_{a,c}$ ottenute dal calcolo come indicato di seguito:

$$R_{ak} = \min \left(\frac{(R_{a,c})_{medio}}{\xi_{a3}}; \frac{(R_{a,c})_{min}}{\xi_{a4}} \right)$$

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 33 di 45

Verifica della resistenza dell'armatura e della gerarchia delle resistenze

Verifica di resistenza dell'armatura	
$f_{p(1)k}$ (trefoli)	1670 Mpa
Coefficiente di sicurezza sul materiale	1.15
Diametro singolo trefolo (mm ²)	139 mm ²

Tabella 10 – Sezione 0. Verifica armatura tiranti. Caratteristiche trefoli

Ordine tiranti	n.ro trefoli	R_{pk} [Kn]	P_d [Kn]	Verifica	R_{ak} [Kn]	Verifica
1	4	807	522	$R_{pk} > P_d$	704	$R_{pk} > R_{ak}$
4	4	807	470	$R_{pk} > P_d$	704	$R_{pk} > R_{ak}$

Tabella 11 – Sezione 0. Verifica armatura tiranti. Condizione statica

La verifica di resistenza dell'armatura è soddisfatta poiché $P_d < R_{pk}$.

La verifica della gerarchia delle resistenze è soddisfatta poiché la resistenza caratteristica limite di snervamento del tratto libero è maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione del tirante $R_{pk} > R_{ak}$.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 34 di 45

2) Verifiche SLU STR

Strutture di sostegno: pali

Nelle verifiche si considerano le sollecitazioni massime sulla struttura secondo le varie analisi.

Nella verifica a presso-flessione si è considerato il peso proprio del palo valutato alla corrispondente quota di verifica.

Verifica a presso-flessione

GABBIA SUPERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	M(kNm/m)	M _{sd} (kNm)	N _{sd} (kN)	Armatura	M _{RD} (kNm)
-6.8	500	500*1.2*1.3=780	148	16φ20	817

Tabella 12 – Sezione 0 Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

GABBIA INFERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	M(kNm/m)	M _{sd} (kNm)	N _{sd} (kN)	Armatura	M _{RD} (kNm)
-10.5	485	485*1.2*1.3=757	221	16φ20	848

Tabella 13 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

La verifica è soddisfatta in quanto $M_{sd} < M_{rd}$.

Verifica al taglio

L'armatura al taglio sarà costituita una spirale Ø16 passo 300 mm.

GABBIA SUPERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	T(kN)	T _{SLU} (kN)	N _{SLU} (kN)	Armatura	V _{RD} (kN)
-7	147	147*1.2*1.3=230	147	φ16/30cm	525

Tabella 14 – Sezione 0 Verifica strutturale a taglio. Condizione statica

GABBIA INFERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	T(kN)	T _{SLU} (kN)	N _{SLU} (kN)	Armatura	V _{RD} (kN)
-8	122	122*1.2*1.3=190	167	φ16/30cm	525

Tabella 15 – Sezione 0 Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

La verifica è soddisfatta in quanto $V_{sd} < V_{rd}$.

L'incidenza dell'armatura risulta pari a 65 kg/m³.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 35 di 45

Strutture di supporto: travi di ripartizione

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute dal modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito P_d il massimo tiro di calcolo corrispondente all' i -esimo ordine di tiranti, il suddetto carico è così calcolato: $q_{sd}=P_d/i$ (con i interasse tiranti). Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno calcolate, considerando metà del carico su ciascuna trave accoppiata:

$$M_{sd} = \left(\frac{1}{10} q_{sd} l^2 \right) / 2 \quad e \quad V_{sd} = (0.5 q_{sd} l) / 2$$

Tutte le verifiche sono soddisfatte poiché il momento sollecitante è minore del momento resistente, $M_{sd} < M_{c,Rd}$.

Caratteristiche trave ripartizione		
f_{yk} trave (MPa)	275	S275
Coefficiente di sicurezza γ_{M0}	1.05	-
$W_{plastico}$ travi (cm ³)	481	profilati HEB180(x2)

Tabella 16 – Sezione 0. Verifica travi ripartizione. Caratteristiche profilati

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	M_{sd} [kNm]	$M_{c,Rd}$ [kNm]	Verifica
1	522	2.4	0	167	65	126	$M_{c,Rd} > M_{sd}$

Tabella 17 – Sezione 0. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	V_{sd} [kN]	V_{rd} [kN]	Verifica
1	522	2.4	0	167	130	307	$V_{rd} > V_{sd}$

Tabella 18 – Sezione 0. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	M_{sd} [kNm]	$M_{c,Rd}$ [kNm]	Verifica
2	470	2.4	0	151	56	126	$M_{c,Rd} > M_{sd}$

Tabella 19 – Sezione 0. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	V_{sd} [kN]	V_{rd} [kN]	Verifica
2	470	2.4	0	151	117	307	$V_{rd} > V_{sd}$

Tabella 20 – Sezione 0. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 36 di 45

3) Verifiche HYD

Dato che il piede paratia si innesta in un terreno coesivo, con permeabilità media inferiore a 10^{-6} m/s, non si attiva un meccanismo di filtrazione tra monte e valle e non è quindi necessario eseguire la verifica a sifonamento.

Cautelativamente, si riporta comunque la verifica.

La verifica idraulica viene condotta in accordo alla seguente formulazione:

$$U_{d,dstb} \leq \sigma_{d,stb}$$

$$\gamma_{G,dstb} * U_{k,dstb} \leq \gamma_{G,stb} * \sigma_{k,stb}$$

L'applicazione delle formulazioni al livello del fondo della paratia fornisce i seguenti risultati:

$$1.3 * 10 * (20 - 7.2) \leq 0.9 * 20 * (20 - 8.5) \qquad 166.4 \text{ kPa} < 207 \text{ kPa}$$

La disuguaglianza è verificata e quindi la verifica risulta soddisfatta.

10.1.2 Sezione 1 –pk 16+585

La sezione fa riferimento alla paratia laterale ed è sostenuta attraverso due ordini di tirantature.

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica. La geometria della struttura di sostegno e la stratigrafia sono illustrate nel modello di figura seguente.

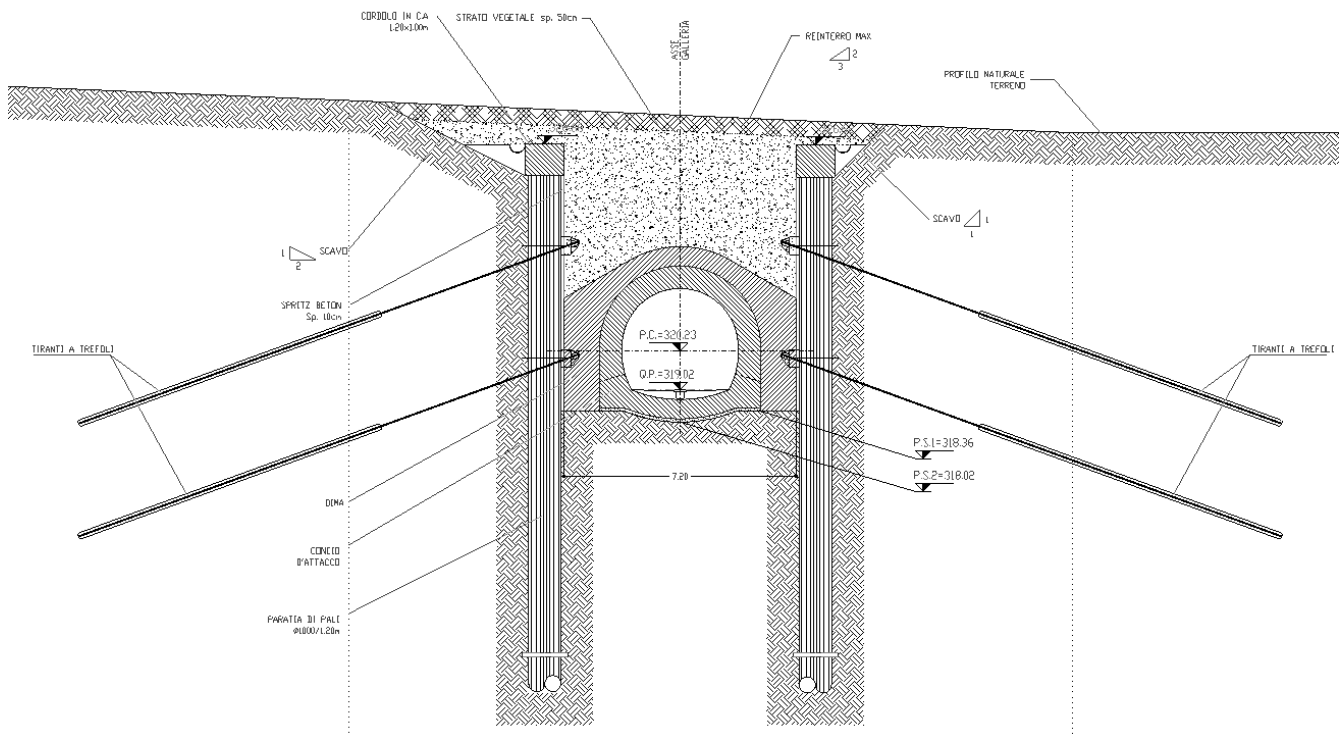


Fig. 27 – Sezione 1. Geometria di riferimento

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 37 di 45

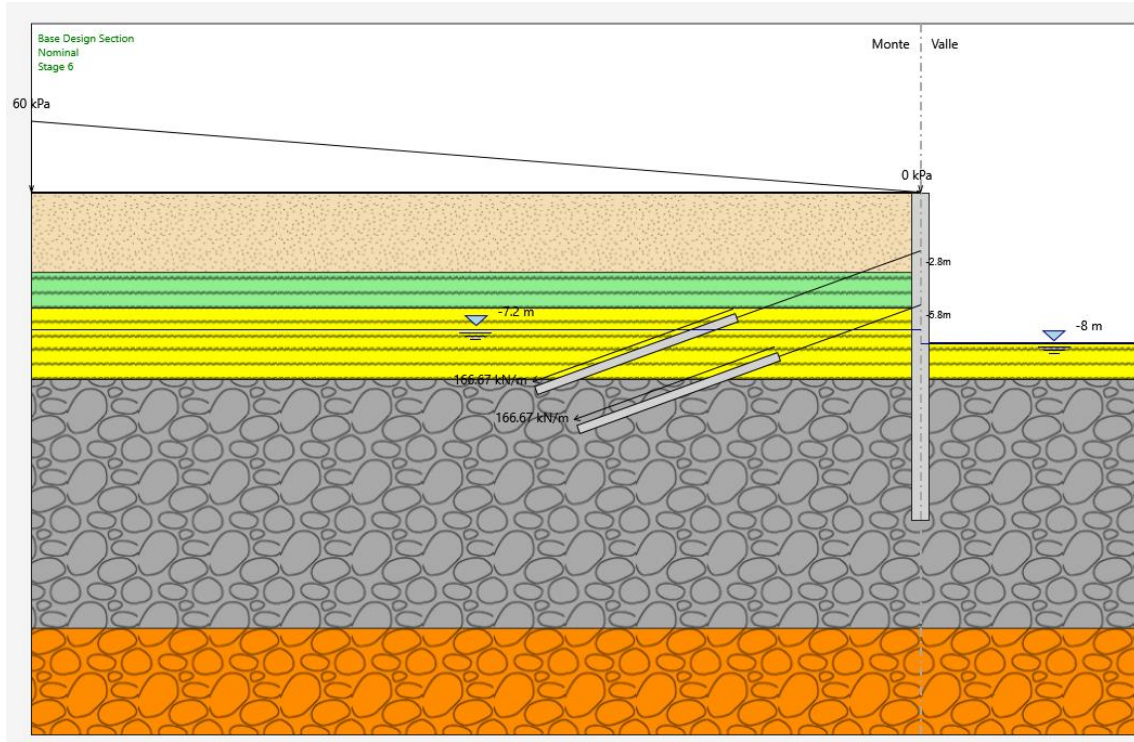


Fig. 28 – Sezione 1. Modello di calcolo - step finale di calcolo (fase 6)

La stratigrafia di riferimento presenta la seguente sequenza:

- BNA1b_1 da p.c. a 4 m di profondità;
- BNA1b_2 da 4 m a 6 m di profondità;
- BNA1b_3 da 6 m a 10 m di profondità;
- BNA1b_4 da 10 m a 24 m di profondità;
- FYR_5 da 24 di profondità.

Tipologia struttura di sostegno	Paratia in pali ϕ 1000mm passo 1.2 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 18.5m$ (1/2 cordolo 0.5 m+pali L=18 m)
Altezza libera paratia	$H = 8.5 m$
Ordini di puntoni	/
Ordini di tiranti (n°)	2 ordini
Passo orizzontale tiranti	2.4 m
Passo verticale dei tiranti	2.5 m

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 38 di 45

Inclinazione iniziale del piano campagna a monte	8.2° (schematizzato con sovraccarichi dal piano campagna)
Inclinazione iniziale del piano campagna a valle	0°

Tabella 21 – Sezione1. Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

Terreno	Gruppo coeff. Parziali	Condizione	γ	c_d	φ'_d	δ	E'	E'_{ur}	k_o	K_a	K_p
			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(Mpa)	(Mpa)	(-)	(-)	(-)
BNA1b_1	M1	SLU	20	3	23	15.33	30	48	0.609	0.376	3.044
	M2	SLU		2.4	18.8	12.50			0.678	0.449	2.418
BNA1b_2	M1	SLU	20	0	26.5	17.67	30	48	0.554	0.324	3.729
	M2	SLU		0	21.7	14.50			0.630	0.396	2.839
BNA1b_3	M1	SLU	20	17.5	24	16.00	60	96	0.593	0.361	3.222
	M2	SLU		14	19.6	13.07			0.664	0.433	2.529
BNA1b_4	M1	SLU	20	23	27	18.00	140	224	0.546	0.318	3.843
	M2	SLU		18.4	22.2	14.78			0.623	0.389	2.907
FYR_5	M1	SLU	20	17.5	24	16.00	160	256	0.593	0.361	3.222
	M2	SLU		14	19.6	13.07			0.664	0.433	2.529

γ = peso dell'unità di volume

c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)

φ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)

δ = angolo d'attrito struttura/terreno

E' = modulo di Young

E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)

k_o = coefficiente di spinta a riposo

K_a = coefficiente di spinta attiva

K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 22 – Sezione1. Parametri geotecnici di calcolo.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 39 di 45

Il livello iniziale di falda è atteso a circa -7.2 m dal p.c.

In ogni caso sono previsti drenaggi sistematici a tergo delle paratie, in modo da impedire la creazione di spinte idrauliche in seguito ad eventi meteorici intensi.

L'analisi si è articolata nelle seguenti fasi:

- fase 1: fase geostatica;
- fase 2: scavo sino a -3.8 m dalla base del cordolo;
- fase 3: attivazione del primo ordine di tiranti;
- fase 4: scavo sino a -6.8 m dalla base del cordolo;
- fase 5: attivazione del secondo ordine di tiranti;
- fase 6: scavo sino a - 8 m dalla base del cordolo (fondoscavo).

10.1.2.1 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente.

	SLU GEO		SLU STR		SLE
	Statico	Sismico	Statico	Sismico	(=SLU STR statico)
Spostamento massimo (cm)	3.1	/	1.3	/	/
Momento massimo (kNm/m)	/	/	412 (-7)	/	/
Taglio massimo (kN/m)	/	/	129 (-7)	/	/
Spinta passiva mobilitata a valle (%)	59	/	/	/	/

4) Verifiche SLU GEO

Verifica del complesso opera-terreno

Per le verifiche di stabilità globale sono stati utilizzati i parametri abbattuti, in accordo a quanto riportato in precedenza per la condizione GEO.

Dato che le fasi di scavo riguardano un tempo limitato e inferiore ai 2 anni, si verifica la stabilità globale dell'opera solo in fase statica.

I coefficienti di sicurezza ottenuti relativamente alla stabilità globale sono riportati nella tabella seguente

Tipo di verifica	FS
Statica	2.174 > 1.10

Tabella 23 – Risultati verifica di stabilità globale. Fattore sicurezza minimo.

Il coefficiente di sicurezza minimo indicato è stato calcolato con il metodo di Morgenstern e Price.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 40 di 45

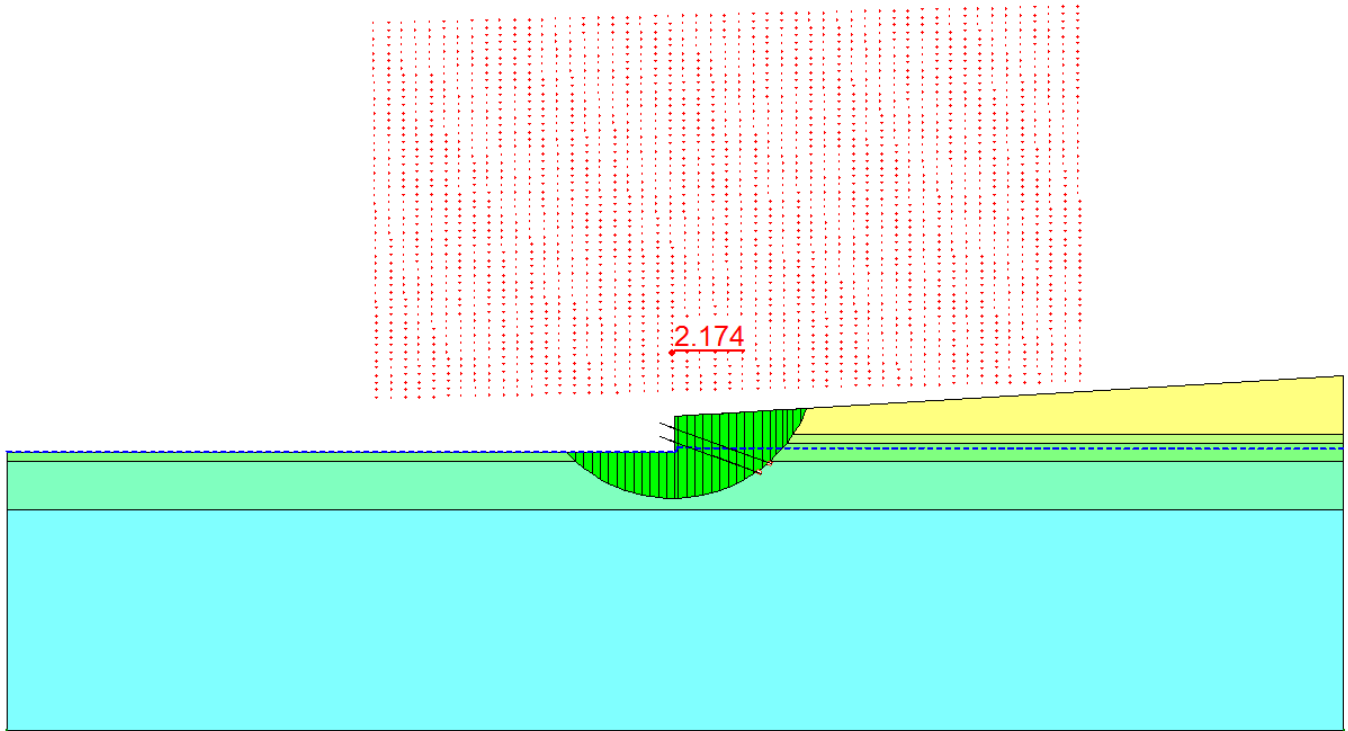


Fig. 29 – Sezione 1. Risultati verifica di stabilità globale statica. Superficie critica

Verifica della mobilizzazione della spinta passiva

Il grafico seguente riporta l'andamento della mobilizzazione della spinta passiva per la condizione GEO. Risulta visibile che la resistenza disponibile risulta superiore a quella mobilizzata, da cui la verifica della opera. L'ultima fase di calcolo corrisponde alla fase sismica.

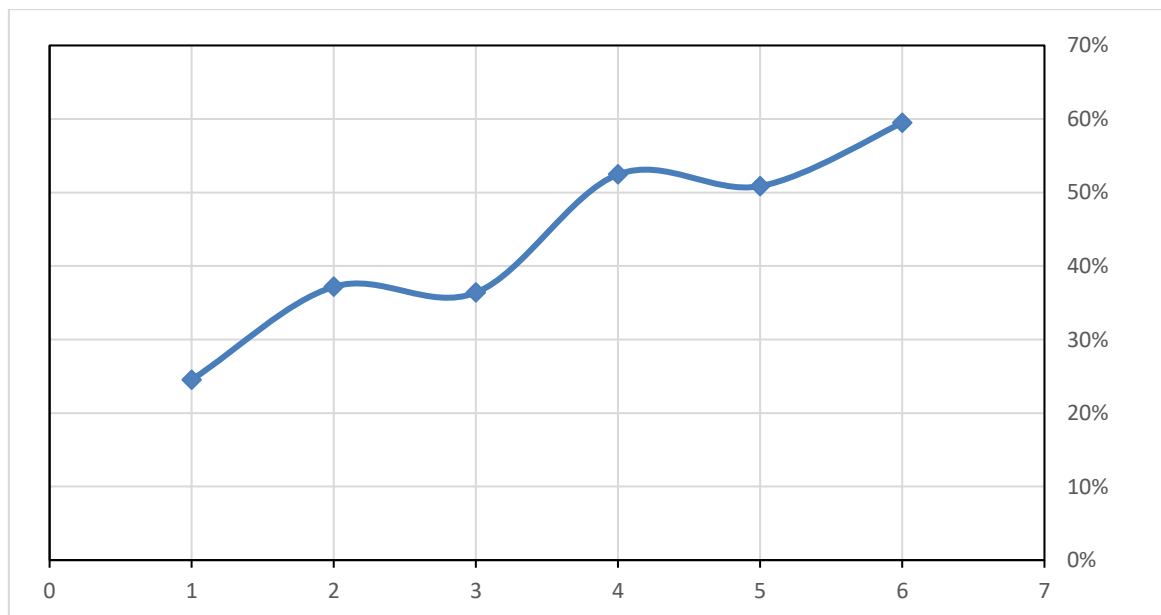


Fig. 30 – Sezione 1. Risultati mobilizzazione spinta passiva per la condizione A2+M2

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A	ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 41 di 45

Si evidenzia che la profondità di infissione dell'opera di sostegno garantisce uno spostamento limitato al piede.

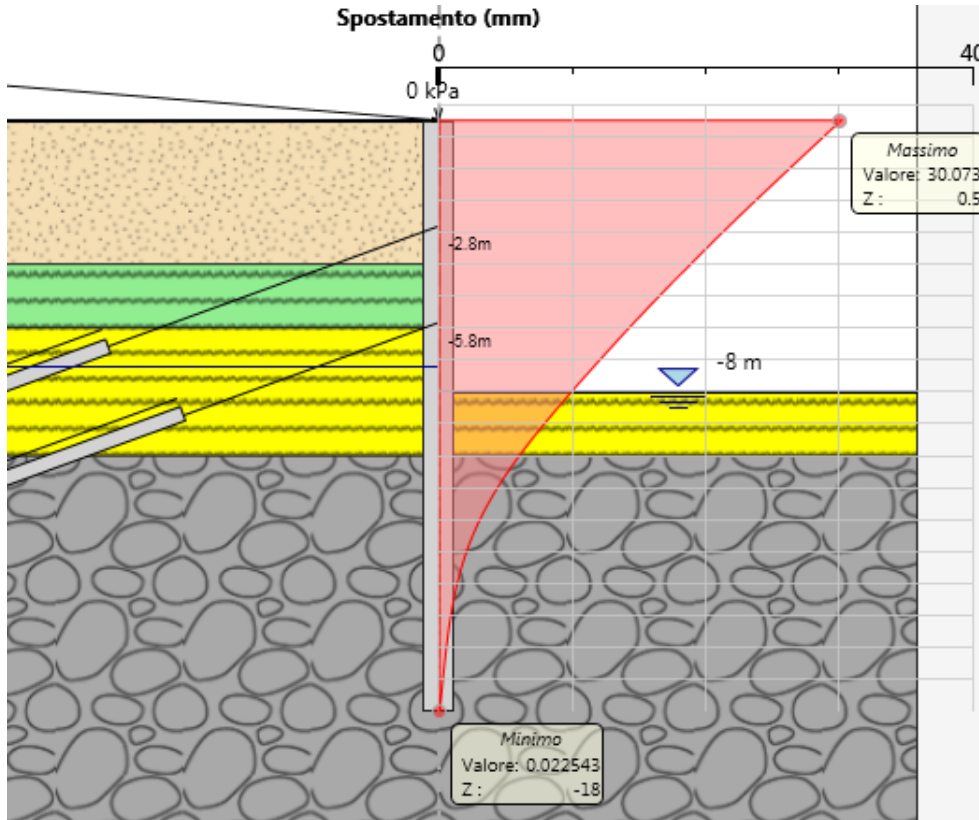


Fig. 31 – Inviluppo della deformata dell'opera (SLU) nei vari step di calcolo

Verifica collasso complesso opera- terreno

Per la verifica di collasso del complesso opera-terreno è stato definito un modello di calcolo all'interno del quale sono state imposte delle proprietà geomeccaniche dei terreni ridotte con i coefficienti parziali M2. Nel modello sono state imposte le stesse fasi esecutive riportate precedentemente. La convergenza di tale calcolo indica che la lunghezza assunta per l'opera di sostegno è sufficiente per non innescare un movimento di rotazione intorno al piede.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 42 di 45

Strutture di supporto: tiranti

Riassunto caratteristiche

Ordine tiranti	Passo [m]	n. trefoli [kN/m]	Inclinazione [°]	Lunghezza libera [m]	Lunghezza ancoraggio [m]	Pretiro [kN]
1	2.4	4	20	11	12	400
2	2.4	4	20	8.5	12	400

Tabella 24 – Sezione 1. Caratteristiche tiranti

Verifica a sfilamento del bulbo di ancoraggio

Ordine tiranti	τ_{lim} [kPa]	α [-]	D [m]	l_b [m]	$\xi\alpha$ [-]	R_{ak} [kN]
1	200	1.2	0.14	12	1.8	704
2	200	1.2	0.14	12	1.8	704

Tabella 25 – Sezione 1. Resistenza a sfilamento tiranti

dove:

- τ_{lim} = tensione di aderenza laterale limite fondazione-terreno;
- α = coefficiente di incremento del diametro di perforazione D dei tiranti che tiene conto della metodologia di iniezione e della natura dei terreni interessati;
- D = diametro di perforazione;
- l_b = lunghezza bulbo di ancoraggio;
- ξ_a = coefficiente di indagine.

Combinazione	Ordine tiranti	Passo [m]	e_k [kN/m]	P_d [kN]	R_{ak} [kN]	R_{ad} [kN]	Verifica
STR Statica	1	2.4	174	542	704	586	$R_{ad} > P_d$
	2	2.4	170	530	704	586	$R_{ad} > P_d$

Tabella 26 – Sezione 1. Verifica sfilamento tiranti - fase statica

dove:

- e_k = tiro per metro di profondità
- P_d = e_k moltiplicato per l'interasse orizzontale tra i tiranti e il coefficiente amplificativo per le azioni definito da normativa (1.3 statico; 1.0 sismico)
- R_{ad} = resistenza di sfilamento di progetto
- $R_{a,d} = R_{ak} / \gamma_{Ra,p}$
- con $\gamma_{Ra,p} = 1.2$.
- R_{ak} = resistenza caratteristica scelta il minore tra i valori derivanti dall'applicazione dei coefficienti di correlazione al valor medio e al valor minimo delle resistenze $R_{a,c}$ ottenute dal calcolo come indicato di seguito:

$$R_{ak} = \min \left(\frac{(R_{a,c})_{medio}}{\xi_{a3}}; \frac{(R_{a,c})_{min}}{\xi_{a4}} \right)$$

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 43 di 45

Verifica della resistenza dell'armatura e della gerarchia delle resistenze

Verifica di resistenza dell'armatura	
$f_{p(1)k}$ (trafoli)	1670 Mpa
Coefficiente di sicurezza sul materiale	1.15
Diametro singolo trefolo (mm^2)	139 mm^2

Tabella 27 – Sezione 1. Verifica armatura tiranti. Caratteristiche trefoli

Ordine tiranti	n.ro trefoli	R_{pk} [Kn]	P_d [Kn]	Verifica	R_{ak} [Kn]	Verifica
1	4	807	542	$R_{pk} > P_d$	704	$R_{pk} > R_{ak}$
2	4	807	530	$R_{pk} > P_d$	704	$R_{pk} > R_{ak}$

Tabella 28 – Sezione 1. Verifica armatura tiranti. Condizione statica

La verifica di resistenza dell'armatura è soddisfatta poiché $P_d < R_{pk}$.

La verifica della gerarchia delle resistenze è soddisfatta poiché la resistenza caratteristica limite di snervamento del tratto libero è maggiore della resistenza a sfilamento della fondazione del tirante $R_{pk} > R_{ak}$.

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatara Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 44 di 45

5) Verifiche SLU STR

Strutture di sostegno: pali

Nelle verifiche si considerano le sollecitazioni massime sulla struttura secondo le varie analisi.

Nella verifica a presso-flessione si è considerato il peso proprio del palo valutato alla corrispondente quota di verifica.

Verifica a presso-flessione

GABBIA SUPERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	M(kNm/m)	M _{sd} (kNm)	N _{sd} (kN)	Armatura	M _{RD} (kNm)
-7	412	412*1.2*1.3=943	201	16φ20	817

Tabella 29 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

GABBIA INFERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	M(kNm/m)	M _{sd} (kNm)	N _{sd} (kN)	Armatura	M _{RD} (kNm)
-8	848	375*1.2*1.3=585	172	16φ20	848

Tabella 30 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

La verifica è soddisfatta in quanto $M_{sd} < M_{rd}$.

Verifica al taglio

L'armatura al taglio sarà costituita una spirale Ø16 passo 300 mm.

GABBIA SUPERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	T(kN)	T _{SLU} (kN)	N _{SLU} (kN)	Armatura	V _{RD} (kN)
-7	129	129*1.2*1.3=201	147	φ16/30cm	526

Tabella 31 – Verifica strutturale a taglio. Condizione statica

GABBIA INFERIORE

STR STATICA - VERIFICA SLU-A1-M1					
Quota da base cordolo (m)	T(kN)	T _{SLU} (kN)	N _{SLU} (kN)	Armatura	V _{RD} (kN)
-8	80	80*1.2*1.3=125	167	φ16/30cm	526

Tabella 32 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

La verifica è soddisfatta in quanto $V_{sd} < V_{rd}$.

L'incidenza dell'armatura, risulta pari a 65 kg/m³.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	ITINERARIO NAPOLI – BARI					
PROGETTAZIONE: Mandatario Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA0800 001	REV. B	FOGLIO 45 di 45

Strutture di supporto: travi di ripartizione

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei tiranti ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute dal modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito P_d il massimo tiro di calcolo corrispondente all' i -esimo ordine di tiranti, il suddetto carico è così calcolato: $q_{sd} = P_d / i$ (con i interasse tiranti). Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno calcolate, considerando metà del carico su ciascuna trave accoppiata:

$$M_{sd} = \left(\frac{1}{10} q_{sd} l^2 \right) / 2 \quad \text{e} \quad V_{sd} = (0.5 q_{sd} l) / 2$$

Tutte le verifiche sono soddisfatte poiché il momento sollecitante è minore del momento resistente, $M_{sd} < M_{c,Rd}$.

Caratteristiche trave ripartizione		
f_{yk} trave (MPa)	275	S275
Coefficiente di sicurezza γ_{M0}	1.05	-
$W_{plastico}$ travi (cm ³)	481	profilati HEB180(x2)

Tabella 33 – Sezione 1. Verifica travi ripartizione. Caratteristiche profilati

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	M_{sd} [kNm]	$M_{c,Rd}$ [kNm]	Verifica
1	542	2.4	20	174	65	126.0	$M_{c,Rd} > M_{sd}$
2	530	2.4	20	170	64	126.0	$M_{c,Rd} > M_{sd}$

Tabella 34 – Sezione 1. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Ordine tiranti	P_d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	V_{sd} [kN]	V_{rd} [kN]	Verifica
1	542	2.4	20	174	136	306.8	$V_{Rd} > V_{sd}$
2	530	2.4	20	170	132	306.8	$V_{Rd} > V_{sd}$

Tabella 35 – Sezione 1. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

6) Verifiche HYD

Dato che il piede paratia si innesta in un terreno coesivo, con permeabilità media inferiore a 10^{-6} m/s, non si attiva un meccanismo di filtrazione tra monte e valle e non è quindi necessario eseguire la verifica a sifonamento.

Cautelativamente, si riporta comunque la verifica.

La verifica idraulica viene condotta in accordo alla seguente formulazione:

$$U_{d,dstb} \leq \sigma_{d,stb}$$

$$\gamma_{G,dstb} * U_{k,dstb} \leq \gamma_{G,stb} * \sigma_{k,stb}$$

L'applicazione delle formulazioni al livello del fondo della paratia fornisce i seguenti risultati:

$$1.3 * 10 * (18 - 7.2) \leq 0.9 * 20 * (18 - 8.5) \quad 140.4 \text{ kPa} < 171 \text{ kPa}$$

La disuguaglianza è verificata e quindi la verifica risulta soddisfatta.

SEZIONE 0

ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE – FASE STATICA

1 Project Settings

Length(L) Units: [meters](#)
Time(t) Units: [Seconds](#)
Force(F) Units: [kN](#)
Pressure(p) Units: [kPa](#)
Strength Units: [kPa](#)
Unit Weight of Water: [9.807 kN/m³](#)
View: [2D](#)

2 Analysis Settings

3 SLOPE/W Analysis

Kind: [SLOPE/W](#)
Method: [Morgenstern-Price](#)
Settings
 Apply Phreatic Correction: [No](#)
 Side Function
 Interslice force function option: [Half-Sine](#)
 PWP Conditions Source: [Piezometric Line](#)
 Use Staged Rapid Drawdown: [No](#)
SlipSurface
 Direction of movement: [Right to Left](#)
 Allow Passive Mode: [No](#)
 Slip Surface Option: [Grid and Radius](#)
 Critical slip surfaces saved: [1](#)
 Optimize Critical Slip Surface Location: [No](#)
 Tension Crack
 Tension Crack Option: [\(none\)](#)
FOS Distribution
 FOS Calculation Option: [Constant](#)
Advanced
 Number of Slices: [30](#)
 Optimization Tolerance: [0.01](#)
 Minimum Slip Surface Depth: [0.1 m](#)
 Minimum Slice Width: [0.1 m](#)
 Optimization Maximum Iterations: [2000](#)
 Optimization Convergence Tolerance: [1e-007](#)
 Starting Optimization Points: [8](#)
 Ending Optimization Points: [16](#)
 Complete Passes per Insertion: [1](#)

4 Materials

5 1

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [2.4 kPa](#)
Phi: [18.8 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

6 2

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [0 kPa](#)
Phi: [21.7 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

7 3

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [14 kPa](#)
Phi: [19.6 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

8 4

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [18.4 kPa](#)
Phi: [22.2 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

9 5

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [14 kPa](#)
Phi: [19.6 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

10 Slip Surface Grid

Upper Left: [\(505.86292, 203.01883\) m](#)
Lower Left: [\(510.05101, 127.91011\) m](#)
Lower Right: [\(648.51984, 149.60099\) m](#)
Grid Horizontal Increment: [50](#)
Grid Vertical Increment: [50](#)

Left Projection Angle: 0 °
Right Projection Angle: 0 °

11 Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: (577.01247, 113.94165) m
Upper Right Coordinate: (577.01247, 113.94165) m
Lower Left Coordinate: (577.01247, 113.94165) m
Lower Right Coordinate: (577.01247, 113.94165) m
Number of Increments: 0
Left Projection: No
Left Projection Angle: 135 °
Right Projection: No
Right Projection Angle: 45 °
UsePoints: 0

12 Slip Surface Limits

Left Coordinate: (427.0861, 68.2059) m
Right Coordinate: (727.0869, 68.2059) m

13 Piezometric Lines

14 Piezometric Line 1

15 Coordinates

	X (m)	Y (m)
	427.0864	125.9523
	577.0864	125.9523
	577.49084	127.13165
	727.0864	126.65889

16 Reinforcements

17 Reinforcement 1

Type: Anchor
Outside Point: (577.0864, 128.4523) m
Inside Point: (602.08638, 128.4523) m
Slip Surface Intersection: (606.25, 128.45) m
Total Length: 24.999984 m
Reinforcement Direction: 180 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: No
Bond Length: 12 m
Bond Diameter: 0.14 m
Bond Safety Factor: 2.16
Bond Skin Friction: 200 kPa

Bond Resistance: 16.968479 kN/m
 Anchor Spacing: 2.4 m
 Bar Capacity: 10000 kN
 Bar Safety Factor: 1
 Bar Load: 4166.6667 kN
 Load Distribution: Conc. in 1 slice
 Shear Capacity: 0 kN
 Shear Safety Factor: 1
 Shear Option: Parallel to Slip
 Shear Load: 0 kN
 Applied Load: 203.62175 kN
 Anchor Load Used: 0 kN
 Resisting Force Used: 16.968 kN/m
 Available Bond Length: 0 m
 Required Bond Length: 0 m
 Governing Component: Bond

18 Reinforcement 2

Type: Anchor
 Outside Point: (577.0864, 131.9523) m
 Inside Point: (604.08642, 131.9523) m
 Slip Surface Intersection: (608.73, 131.95) m
 Total Length: 27.000018 m
 Reinforcement Direction: 180 °
 Applied Load Option: Variable
 F of S Dependent: No
 Bond Length: 12 m
 Bond Diameter: 0.14 m
 Bond Safety Factor: 2.16
 Bond Skin Friction: 200 kPa
 Bond Resistance: 16.968479 kN/m
 Anchor Spacing: 2.4 m
 Bar Capacity: 10000 kN
 Bar Safety Factor: 1
 Bar Load: 4166.6667 kN
 Load Distribution: Conc. in 1 slice
 Shear Capacity: 0 kN
 Shear Safety Factor: 1
 Shear Option: Parallel to Slip
 Shear Load: 0 kN
 Applied Load: 203.62175 kN
 Anchor Load Used: 0 kN
 Resisting Force Used: 16.968 kN/m
 Available Bond Length: 0 m
 Required Bond Length: 0 m
 Governing Component: Bond

19 Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	1	2,3,4,5,1	1950.0011
Region 2	2	4,6,7,5	300.0003

Region 3	3	6,8,9,10,17,11,7	825.00108
Region 4	4	10,13,12,11,17	4200.007
Region 5	5	13,16,15,12	12673.95

20 Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	727.0864	152.4523
Point 2	577.0864	134.4523
Point 3	577.0864	131.9523
Point 4	577.0864	130.4523
Point 5	727.0865	130.4523
Point 6	577.0864	128.4523
Point 7	727.0866	128.4523
Point 8	577.0864	125.9523
Point 9	427.0864	125.9523
Point 10	427.0863	124.4523
Point 11	727.0867	124.4523
Point 12	727.0868	110.4523
Point 13	427.0862	110.4523
Point 14	577.0864	113.9523
Point 15	727.0869	68.2059
Point 16	427.0861	68.2059
Point 17	577.0864	124.4523

21 Critical Slip Surfaces

	Number	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	535	1.982	(575.678, 153.343)	39.424	(612.272, 138.675)	(547.323, 125.952)

22 Slices of Slip Surface: 535

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	535	548.0884	125.2023	7.355038	25.667258	6.5206881	14
2	535	549.93925	123.51525	23.899763	67.730753	17.887096	18.4
3	535	552.111	121.76775	41.036885	108.81546	27.659923	18.4
4	535	554.2828	120.25515	55.872402	144.80812	36.293994	18.4
5	535	556.4546	118.9461	68.707804	175.76882	43.690793	18.4
6	535	558.62635	117.818	79.771723	201.73524	49.772391	18.4
7	535	560.7981	116.85395	89.2253	222.78398	54.504288	18.4
8	535	562.9699	116.04115	97.1996	239.05671	57.890814	18.4
9	535	565.14165	115.3699	103.78348	250.75571	59.97826	18.4
10	535	567.3134	114.83275	109.04809	258.14722	60.846229	18.4
11	535	569.4852	114.4241	113.05555	261.55293	60.600659	18.4

12	535	571.657	114.1399	115.84541	261.32666	59.369797	18.4
13	535	573.82875	113.9775	117.43808	257.83668	57.295607	18.4
14	535	576.0005	113.93535	117.84916	251.44071	54.517701	18.4
15	535	577.2886	113.9525	123.46591	421.14682	121.48133	18.4
16	535	578.533	114.03645	128.39039	415.9242	117.34037	18.4
17	535	580.6174	114.24375	126.29519	406.15417	114.20833	18.4
18	535	582.7018	114.56415	123.08944	394.37813	110.71086	18.4
19	535	584.7862	115.00045	118.74627	380.84227	106.95939	18.4
20	535	586.8706	115.5567	113.22524	365.7257	103.04353	18.4
21	535	588.955	116.2383	106.4776	349.13287	99.025782	18.4
22	535	591.03935	117.05235	98.426493	331.0882	94.947484	18.4
23	535	593.1237	118.00805	88.992497	311.52751	90.814857	18.4
24	535	595.2081	119.11725	78.046707	290.27708	86.609611	18.4
25	535	597.2925	120.3956	65.446733	267.03791	82.267837	18.4
26	535	599.3769	121.8639	50.980926	241.36312	77.693534	18.4
27	535	601.4613	123.5504	34.378392	212.5899	72.726768	18.4
28	535	603.7764	125.74845	12.750527	180.39875	59.696847	14
29	535	605.6504	127.74845	- 6.9214451	148.24414	52.787364	14
30	535	607.01395	129.4523	- 23.673596	126.81929	50.467524	0
31	535	608.90035	132.22	- 50.876136	88.746218	30.211677	2.4
32	535	611.14825	136.33115	- 91.262912	29.79189	10.141987	2.4

SEZIONE 1

ANALISI DI STABILITÀ GLOBALE – FASE STATICA

1 PROJECT SETTINGS

Length(L) Units: [meters](#)
Time(t) Units: [Seconds](#)
Force(F) Units: [kN](#)
Pressure(p) Units: [kPa](#)
Strength Units: [kPa](#)
Unit Weight of Water: [9.807 kN/m³](#)
View: [2D](#)

2 Analysis Settings

3 SLOPE/W Analysis

Kind: [SLOPE/W](#)
Method: [Morgenstern-Price](#)
Settings
 Apply Phreatic Correction: [No](#)
 Side Function
 Interslice force function option: [Half-Sine](#)
 PWP Conditions Source: [Piezometric Line](#)
 Use Staged Rapid Drawdown: [No](#)
SlipSurface
 Direction of movement: [Right to Left](#)
 Allow Passive Mode: [No](#)
 Slip Surface Option: [Grid and Radius](#)
 Critical slip surfaces saved: [1](#)
 Optimize Critical Slip Surface Location: [No](#)
 Tension Crack
 Tension Crack Option: [\(none\)](#)
FOS Distribution
 FOS Calculation Option: [Constant](#)
Advanced
 Number of Slices: [30](#)
 Optimization Tolerance: [0.01](#)
 Minimum Slip Surface Depth: [0.1 m](#)
 Minimum Slice Width: [0.1 m](#)
 Optimization Maximum Iterations: [2000](#)
 Optimization Convergence Tolerance: [1e-007](#)
 Starting Optimization Points: [8](#)
 Ending Optimization Points: [16](#)
 Complete Passes per Insertion: [1](#)

4 Materials

5 1

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [2.4 kPa](#)
Phi: [18.8 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

6 2

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [0 kPa](#)
Phi: [21.7 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

7 3

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [14 kPa](#)
Phi: [19.6 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

8 4

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [18.4 kPa](#)
Phi: [22.2 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

9 5

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [14 kPa](#)
Phi: [19.6 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

10 Slip Surface Grid

Upper Left: [\(649.87111, 288.10958\) m](#)
Lower Left: [\(650.70625, 204.00516\) m](#)
Lower Right: [\(808.63153, 207.86095\) m](#)
Grid Horizontal Increment: [50](#)
Grid Vertical Increment: [50](#)

Left Projection Angle: 0 °
Right Projection Angle: 0 °

11 Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: (717.44213, 181.50308) m
Upper Right Coordinate: (717.44213, 181.50308) m
Lower Left Coordinate: (717.44213, 181.50308) m
Lower Right Coordinate: (717.44213, 181.50308) m
Number of Increments: 0
Left Projection: No
Left Projection Angle: 135 °
Right Projection: No
Right Projection Angle: 45 °
UsePoints: 0

12 Slip Surface Limits

Left Coordinate: (567.456, 129.3501) m
Right Coordinate: (867.464, 129.3501) m

13 Piezometric Lines

14 Piezometric Line 1

15 Coordinates

	X (m)	Y (m)
	567.459	191.9367
	717.459	191.9367
	718.15658	192.84157
	867.46133	192.62926

16 Reinforcements

17 Reinforcement 1

Type: Anchor
Outside Point: (717.459, 197.1367) m
Inside Point: (739.072, 189.2703) m
Slip Surface Intersection: (738.34, 189.54) m
Total Length: 23.000044 m
Reinforcement Direction: 160 °
Applied Load Option: Variable
F of S Dependent: No
Bond Length: 12 m
Bond Diameter: 0.14 m
Bond Safety Factor: 2.16
Bond Skin Friction: 200 kPa

Bond Resistance: 16.968479 kN/m
 Anchor Spacing: 2.4 m
 Bar Capacity: 10000 kN
 Bar Safety Factor: 1
 Bar Load: 4166.6667 kN
 Load Distribution: Conc. in 1 slice
 Shear Capacity: 0 kN
 Shear Safety Factor: 1
 Shear Option: Parallel to Slip
 Shear Load: 0 kN
 Applied Load: 203.62175 kN
 Anchor Load Used: 13.28 kN
 Resisting Force Used: 16.968 kN/m
 Available Bond Length: 0.78264 m
 Required Bond Length: 0.78264 m
 Governing Component: Bond

18 Reinforcement 2

Type: Anchor
 Outside Point: (717.459, 194.1367) m
 Inside Point: (736.7227, 187.1253) m
 Slip Surface Intersection: (735.73, 187.49) m
 Total Length: 20.499997 m
 Reinforcement Direction: 160 °
 Applied Load Option: Variable
 F of S Dependent: No
 Bond Length: 12 m
 Bond Diameter: 0.14 m
 Bond Safety Factor: 2.16
 Bond Skin Friction: 200 kPa
 Bond Resistance: 16.968479 kN/m
 Anchor Spacing: 2.4 m
 Bar Capacity: 10000 kN
 Bar Safety Factor: 1
 Bar Load: 4166.6667 kN
 Load Distribution: Conc. in 1 slice
 Shear Capacity: 0 kN
 Shear Safety Factor: 1
 Shear Option: Parallel to Slip
 Shear Load: 0 kN
 Applied Load: 203.62175 kN
 Anchor Load Used: 17.964 kN
 Resisting Force Used: 16.968 kN/m
 Available Bond Length: 1.0587 m
 Required Bond Length: 1.0587 m
 Governing Component: Bond

19 Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	1	2,3,5,6,1	1275.0065
Region 2	2	5,7,9,10,6	300.003

Region 3	3	9,11,12,15,13,14,10	900.011
Region 4	4	15,18,17,14,13	3300.055
Region 5	5	18,19,20,17	14876.327

20 Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	867.459	208.9367
Point 2	717.459	199.9367
Point 3	717.459	197.1367
Point 4	739.072	189.2703
Point 5	717.459	195.9367
Point 6	867.46	195.9367
Point 7	717.459	194.1367
Point 8	736.7227	187.1253
Point 9	717.459	193.9367
Point 10	867.461	193.9367
Point 11	717.459	191.9367
Point 12	567.459	191.9367
Point 13	717.459	189.9367
Point 14	867.462	189.9367
Point 15	567.458	189.9367
Point 16	717.459	181.4367
Point 17	867.463	178.9367
Point 18	567.457	178.9367
Point 19	567.456	129.3501
Point 20	867.464	129.3501

21 Critical Slip Surfaces

	Number	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	277	2.174	(716.951, 214.035)	32.536	(747.063, 201.713)	(693.072, 191.937)

22 Slices of Slip Surface: 277

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	277	694.0818	190.9367	9.806829	30.595815	7.4026249	14
2	277	696.0238	189.15285	27.301043	74.27076	19.167986	18.4
3	277	697.88775	187.6945	41.603267	108.20657	27.180303	18.4
4	277	699.75165	186.43915	53.912663	137.51576	34.117794	18.4
5	277	701.61555	185.35985	64.501417	162.318	39.918209	18.4
6	277	703.4795	184.4372	73.547472	182.72118	44.552964	18.4
7	277	705.34345	183.6569	81.197811	198.84994	48.012945	18.4
8	277	707.20735	183.0081	87.562644	210.88844	50.328324	18.4

9	277	709.0713	182.48265	92.713805	219.05796	51.560097	18.4
10	277	710.93525	182.0745	96.717081	223.63453	51.794049	18.4
11	277	712.79915	181.7791	99.616296	224.91754	51.134489	18.4
12	277	714.6631	181.5934	101.43629	223.21978	49.698921	18.4
13	277	716.52705	181.5155	102.2	218.85746	47.607027	18.4
14	277	717.8078	181.5125	106.66683	378.93851	111.11202	18.4
15	277	719.0954	181.58375	110.39145	372.35925	106.90708	18.4
16	277	720.97305	181.7628	108.60972	361.52327	103.21211	18.4
17	277	722.85075	182.05295	105.73805	348.80621	99.194278	18.4
18	277	724.7284	182.4573	101.74421	334.45532	94.967646	18.4
19	277	726.60605	182.9804	96.591848	318.63155	90.612725	18.4
20	277	728.48375	183.62835	90.211172	301.40769	86.187705	18.4
21	277	730.3614	184.4094	82.525216	282.76616	81.716815	18.4
22	277	732.23905	185.33445	73.426726	262.5801	77.192063	18.4
23	277	734.11675	186.41805	62.773458	240.59088	72.565946	18.4
24	277	735.9944	187.67995	50.372756	219.88923	69.178392	18.4
25	277	737.87205	189.1475	35.95276	191.66788	63.546163	18.4
26	277	739.5104	190.61035	21.583886	166.72536	51.682555	14
27	277	740.90935	192.0461	7.4840618	141.42576	47.694494	14
28	277	742.0729	193.37245	- 5.5399476	118.83782	42.316244	14
29	277	743.26285	194.9367	- 20.896862	98.469325	39.185704	0
30	277	744.7574	197.2068	- 43.180039	64.990657	22.124624	2.4
31	277	746.29475	200.09495	- 71.525188	21.40564	7.2870741	2.4



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA08 Finestra F2\1_Modelli
PARATIE\sez0\GA08F2_OSTR.pplus

Data: 08/02/2020 12:33:43

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : 0.5 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -4 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -6 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -10 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -24 m
 OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Av	exp Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur		
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°	°	kPa	kPa			kPa	kPa			kPa			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	1	20	20	23				3		Constant		30000	48000										
2	2	20	20	26.5				0		Constant		30000	48000										
3	3	20	20	24				17.5		Constant		60000	96000										
4	4	20	20	27				23		Constant		140000	224000										
5	5	20	20	24				17.5		Constant		160000	256000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Muro di sinistra

Sezione : 1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

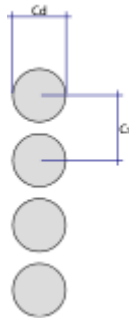
Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

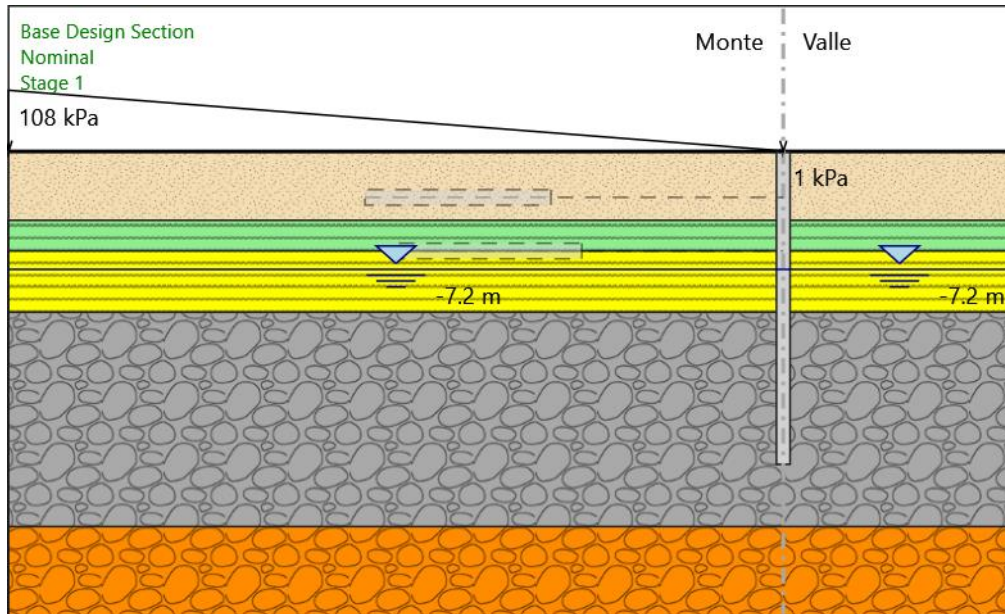
Diametro : 1 m

Efficacia : 1



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : 0.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

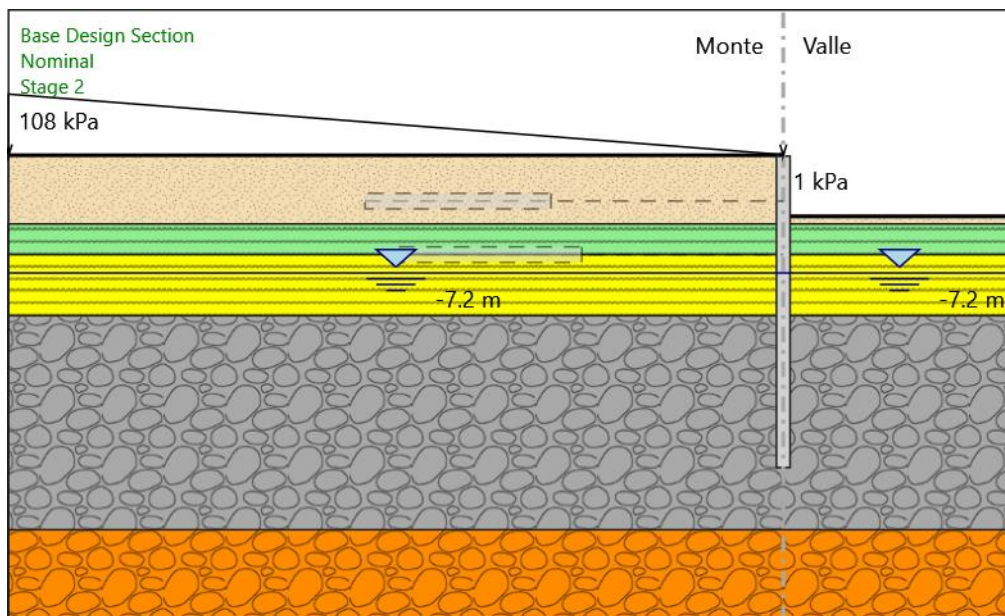
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

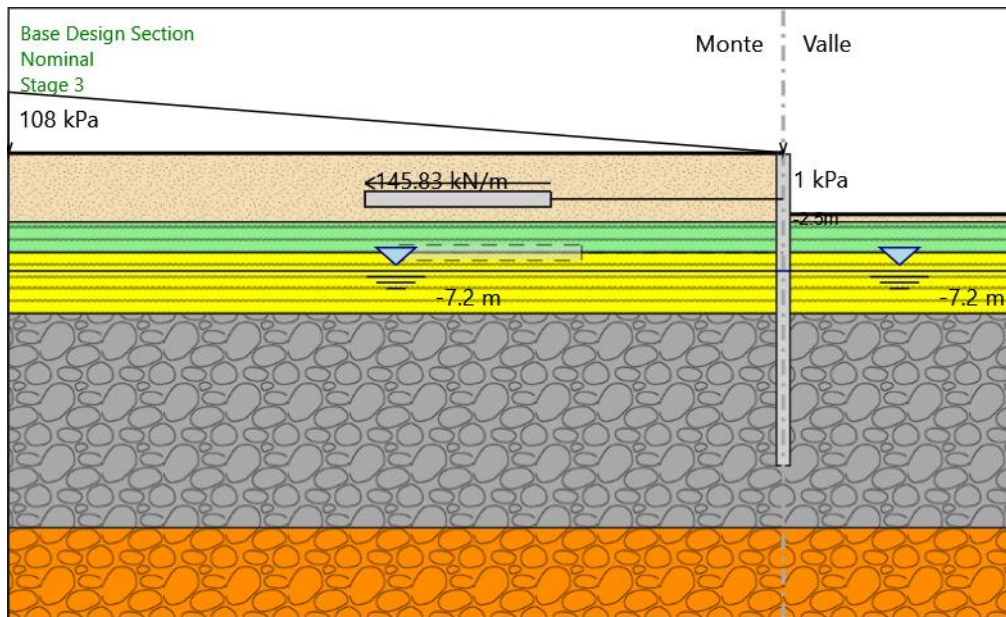
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

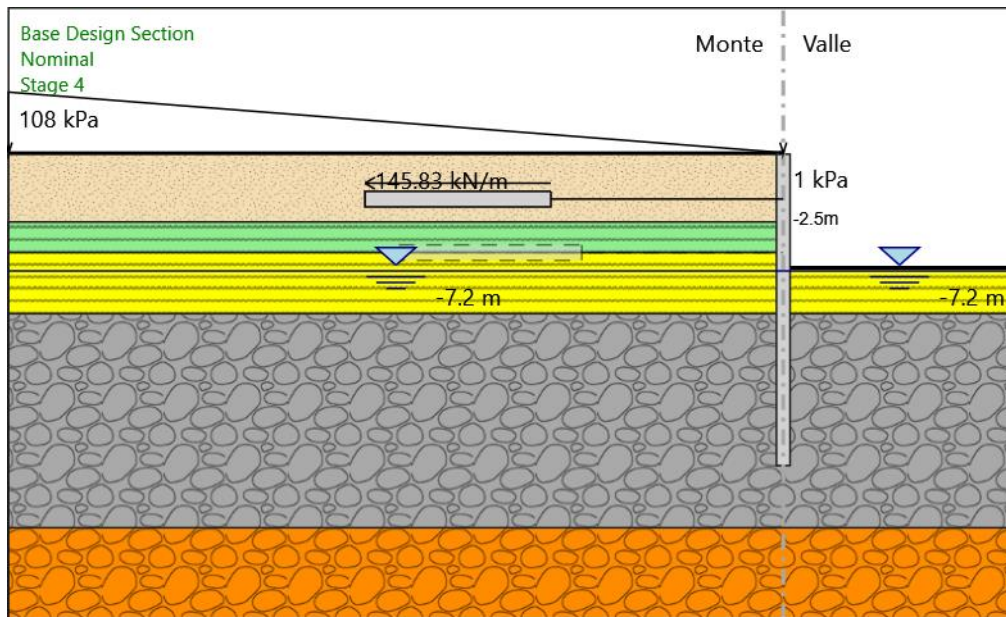
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

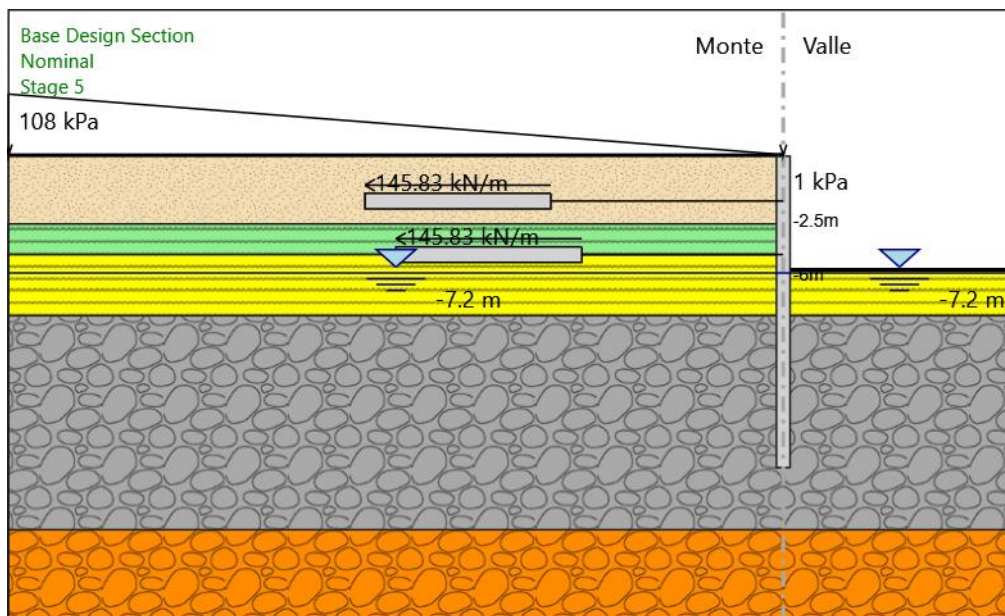
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 13 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

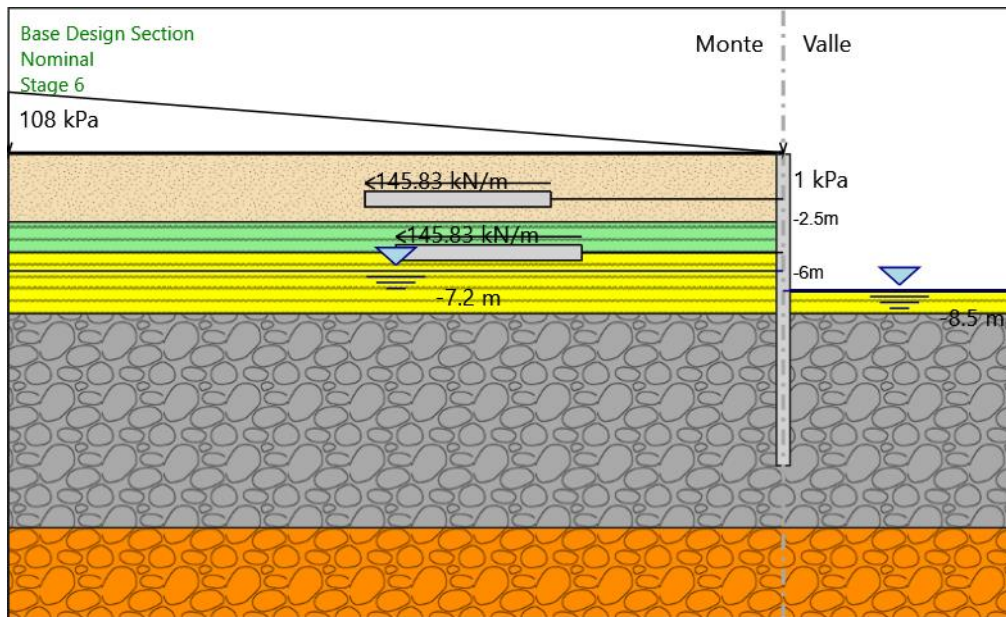
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 6



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -8.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -8.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 13 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

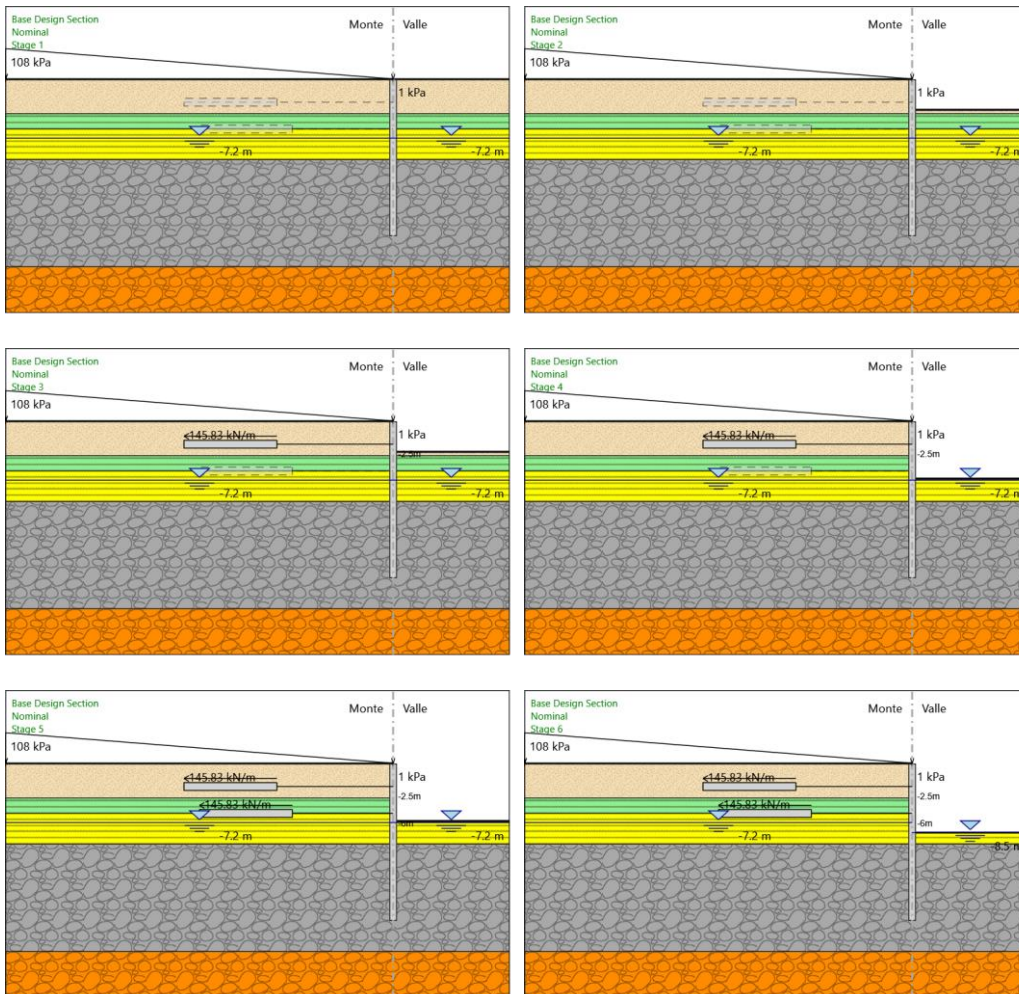
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 1	0.5	0
Stage 1	0.3	0
Stage 1	0.1	0
Stage 1	-0.1	0
Stage 1	-0.3	0
Stage 1	-0.5	0
Stage 1	-0.7	0
Stage 1	-0.9	0
Stage 1	-1.1	0
Stage 1	-1.3	0
Stage 1	-1.5	0
Stage 1	-1.7	0
Stage 1	-1.9	0
Stage 1	-2.1	0
Stage 1	-2.3	0
Stage 1	-2.5	0
Stage 1	-2.7	0
Stage 1	-2.9	0
Stage 1	-3.1	0
Stage 1	-3.3	0
Stage 1	-3.5	0
Stage 1	-3.7	0
Stage 1	-3.9	0
Stage 1	-4.1	0
Stage 1	-4.3	0
Stage 1	-4.5	0
Stage 1	-4.7	0
Stage 1	-4.9	0
Stage 1	-5.1	0
Stage 1	-5.3	0
Stage 1	-5.5	0
Stage 1	-5.7	0
Stage 1	-5.9	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0
Stage 1	-8.6	0
Stage 1	-8.8	0
Stage 1	-9	0
Stage 1	-9.2	0
Stage 1	-9.4	0
Stage 1	-9.6	0
Stage 1	-9.8	0
Stage 1	-10	0
Stage 1	-10.2	0
Stage 1	-10.4	0
Stage 1	-10.6	0
Stage 1	-10.8	0
Stage 1	-11	0
Stage 1	-11.2	0
Stage 1	-11.4	0

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 1	-11.6	0
Stage 1	-11.8	0
Stage 1	-12	0
Stage 1	-12.2	0
Stage 1	-12.4	0
Stage 1	-12.6	0
Stage 1	-12.8	0
Stage 1	-13	0
Stage 1	-13.2	0
Stage 1	-13.4	0
Stage 1	-13.6	0
Stage 1	-13.8	0
Stage 1	-14	0
Stage 1	-14.2	0
Stage 1	-14.4	0
Stage 1	-14.6	0
Stage 1	-14.8	0
Stage 1	-15	0
Stage 1	-15.2	0
Stage 1	-15.4	0
Stage 1	-15.6	0
Stage 1	-15.8	0
Stage 1	-16	0
Stage 1	-16.2	0
Stage 1	-16.4	0
Stage 1	-16.6	0
Stage 1	-16.8	0
Stage 1	-17	0
Stage 1	-17.2	0
Stage 1	-17.4	0
Stage 1	-17.6	0
Stage 1	-17.8	0
Stage 1	-18	0
Stage 1	-18.2	0
Stage 1	-18.4	0
Stage 1	-18.6	0
Stage 1	-18.8	0
Stage 1	-19	0
Stage 1	-19.2	0
Stage 1	-19.4	0
Stage 1	-19.6	0
Stage 1	-19.8	0
Stage 1	-20	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	0.5	19.2
Stage 2	0.3	18.69
Stage 2	0.1	18.18
Stage 2	-0.1	17.67
Stage 2	-0.3	17.15
Stage 2	-0.5	16.64
Stage 2	-0.7	16.13
Stage 2	-0.9	15.62
Stage 2	-1.1	15.1
Stage 2	-1.3	14.59
Stage 2	-1.5	14.08
Stage 2	-1.7	13.58
Stage 2	-1.9	13.07
Stage 2	-2.1	12.56
Stage 2	-2.3	12.06
Stage 2	-2.5	11.56
Stage 2	-2.7	11.06
Stage 2	-2.9	10.57
Stage 2	-3.1	10.08
Stage 2	-3.3	9.6
Stage 2	-3.5	9.12
Stage 2	-3.7	8.65
Stage 2	-3.9	8.18
Stage 2	-4.1	7.72
Stage 2	-4.3	7.28
Stage 2	-4.5	6.84
Stage 2	-4.7	6.41
Stage 2	-4.9	5.99
Stage 2	-5.1	5.59
Stage 2	-5.3	5.19
Stage 2	-5.5	4.82
Stage 2	-5.7	4.45
Stage 2	-5.9	4.1
Stage 2	-6	3.93
Stage 2	-6.2	3.61
Stage 2	-6.4	3.3
Stage 2	-6.6	3
Stage 2	-6.8	2.72
Stage 2	-7	2.46
Stage 2	-7.2	2.21
Stage 2	-7.4	1.99
Stage 2	-7.6	1.77
Stage 2	-7.8	1.57
Stage 2	-8	1.39
Stage 2	-8.2	1.22
Stage 2	-8.4	1.07
Stage 2	-8.6	0.93
Stage 2	-8.8	0.8
Stage 2	-9	0.68
Stage 2	-9.2	0.58
Stage 2	-9.4	0.49
Stage 2	-9.6	0.41
Stage 2	-9.8	0.33
Stage 2	-10	0.27
Stage 2	-10.2	0.21
Stage 2	-10.4	0.17
Stage 2	-10.6	0.13
Stage 2	-10.8	0.1
Stage 2	-11	0.07
Stage 2	-11.2	0.05
Stage 2	-11.4	0.03
Stage 2	-11.6	0.02
Stage 2	-11.8	0.01
Stage 2	-12	0
Stage 2	-12.2	0
Stage 2	-12.4	0
Stage 2	-12.6	0.01

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	0.01
Stage 2	-13	0.02
Stage 2	-13.2	0.02
Stage 2	-13.4	0.03
Stage 2	-13.6	0.04
Stage 2	-13.8	0.05
Stage 2	-14	0.06
Stage 2	-14.2	0.07
Stage 2	-14.4	0.08
Stage 2	-14.6	0.09
Stage 2	-14.8	0.1
Stage 2	-15	0.11
Stage 2	-15.2	0.12
Stage 2	-15.4	0.13
Stage 2	-15.6	0.13
Stage 2	-15.8	0.14
Stage 2	-16	0.15
Stage 2	-16.2	0.16
Stage 2	-16.4	0.16
Stage 2	-16.6	0.17
Stage 2	-16.8	0.18
Stage 2	-17	0.18
Stage 2	-17.2	0.19
Stage 2	-17.4	0.19
Stage 2	-17.6	0.19
Stage 2	-17.8	0.2
Stage 2	-18	0.2
Stage 2	-18.2	0.21
Stage 2	-18.4	0.21
Stage 2	-18.6	0.21
Stage 2	-18.8	0.22
Stage 2	-19	0.22
Stage 2	-19.2	0.22
Stage 2	-19.4	0.22
Stage 2	-19.6	0.23
Stage 2	-19.8	0.23
Stage 2	-20	0.23

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	17.26
Stage 3	0.3	16.78
Stage 3	0.1	16.3
Stage 3	-0.1	15.82
Stage 3	-0.3	15.34
Stage 3	-0.5	14.86
Stage 3	-0.7	14.38
Stage 3	-0.9	13.91
Stage 3	-1.1	13.43
Stage 3	-1.3	12.95
Stage 3	-1.5	12.48
Stage 3	-1.7	12.01
Stage 3	-1.9	11.54
Stage 3	-2.1	11.08
Stage 3	-2.3	10.62
Stage 3	-2.5	10.17
Stage 3	-2.7	9.72
Stage 3	-2.9	9.28
Stage 3	-3.1	8.85
Stage 3	-3.3	8.42
Stage 3	-3.5	8
Stage 3	-3.7	7.58
Stage 3	-3.9	7.17
Stage 3	-4.1	6.78
Stage 3	-4.3	6.39
Stage 3	-4.5	6
Stage 3	-4.7	5.63
Stage 3	-4.9	5.27
Stage 3	-5.1	4.92
Stage 3	-5.3	4.58
Stage 3	-5.5	4.25
Stage 3	-5.7	3.94
Stage 3	-5.9	3.63
Stage 3	-6	3.49
Stage 3	-6.2	3.2
Stage 3	-6.4	2.94
Stage 3	-6.6	2.68
Stage 3	-6.8	2.44
Stage 3	-7	2.21
Stage 3	-7.2	2
Stage 3	-7.4	1.8
Stage 3	-7.6	1.61
Stage 3	-7.8	1.44
Stage 3	-8	1.28
Stage 3	-8.2	1.13
Stage 3	-8.4	0.99
Stage 3	-8.6	0.87
Stage 3	-8.8	0.76
Stage 3	-9	0.65
Stage 3	-9.2	0.56
Stage 3	-9.4	0.48
Stage 3	-9.6	0.41
Stage 3	-9.8	0.34
Stage 3	-10	0.29
Stage 3	-10.2	0.24
Stage 3	-10.4	0.19
Stage 3	-10.6	0.16
Stage 3	-10.8	0.13
Stage 3	-11	0.1
Stage 3	-11.2	0.08
Stage 3	-11.4	0.06
Stage 3	-11.6	0.05
Stage 3	-11.8	0.04
Stage 3	-12	0.04
Stage 3	-12.2	0.04
Stage 3	-12.4	0.04
Stage 3	-12.6	0.04

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	-12.8	0.04
Stage 3	-13	0.04
Stage 3	-13.2	0.05
Stage 3	-13.4	0.06
Stage 3	-13.6	0.06
Stage 3	-13.8	0.07
Stage 3	-14	0.08
Stage 3	-14.2	0.09
Stage 3	-14.4	0.1
Stage 3	-14.6	0.1
Stage 3	-14.8	0.11
Stage 3	-15	0.12
Stage 3	-15.2	0.13
Stage 3	-15.4	0.13
Stage 3	-15.6	0.14
Stage 3	-15.8	0.15
Stage 3	-16	0.15
Stage 3	-16.2	0.16
Stage 3	-16.4	0.17
Stage 3	-16.6	0.17
Stage 3	-16.8	0.18
Stage 3	-17	0.18
Stage 3	-17.2	0.19
Stage 3	-17.4	0.19
Stage 3	-17.6	0.19
Stage 3	-17.8	0.2
Stage 3	-18	0.2
Stage 3	-18.2	0.2
Stage 3	-18.4	0.21
Stage 3	-18.6	0.21
Stage 3	-18.8	0.21
Stage 3	-19	0.22
Stage 3	-19.2	0.22
Stage 3	-19.4	0.22
Stage 3	-19.6	0.22
Stage 3	-19.8	0.23
Stage 3	-20	0.23

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 4	0.5	27.5	
Stage 4	0.3	26.99	
Stage 4	0.1	26.48	
Stage 4	-0.1	25.97	
Stage 4	-0.3	25.46	
Stage 4	-0.5	24.95	
Stage 4	-0.7	24.43	
Stage 4	-0.9	23.92	
Stage 4	-1.1	23.42	
Stage 4	-1.3	22.91	
Stage 4	-1.5	22.4	
Stage 4	-1.7	21.89	
Stage 4	-1.9	21.39	
Stage 4	-2.1	20.88	
Stage 4	-2.3	20.38	
Stage 4	-2.5	19.88	
Stage 4	-2.7	19.39	
Stage 4	-2.9	18.9	
Stage 4	-3.1	18.41	
Stage 4	-3.3	17.92	
Stage 4	-3.5	17.43	
Stage 4	-3.7	16.94	
Stage 4	-3.9	16.45	
Stage 4	-4.1	15.97	
Stage 4	-4.3	15.48	
Stage 4	-4.5	15	
Stage 4	-4.7	14.51	
Stage 4	-4.9	14.02	
Stage 4	-5.1	13.54	
Stage 4	-5.3	13.05	
Stage 4	-5.5	12.57	
Stage 4	-5.7	12.09	
Stage 4	-5.9	11.61	
Stage 4	-6	11.37	
Stage 4	-6.2	10.89	
Stage 4	-6.4	10.41	
Stage 4	-6.6	9.94	
Stage 4	-6.8	9.47	
Stage 4	-7	9.01	
Stage 4	-7.2	8.55	
Stage 4	-7.4	8.1	
Stage 4	-7.6	7.66	
Stage 4	-7.8	7.23	
Stage 4	-8	6.81	
Stage 4	-8.2	6.4	
Stage 4	-8.4	6	
Stage 4	-8.6	5.61	
Stage 4	-8.8	5.23	
Stage 4	-9	4.87	
Stage 4	-9.2	4.52	
Stage 4	-9.4	4.18	
Stage 4	-9.6	3.87	
Stage 4	-9.8	3.56	
Stage 4	-10	3.27	
Stage 4	-10.2	3	
Stage 4	-10.4	2.74	
Stage 4	-10.6	2.5	
Stage 4	-10.8	2.27	
Stage 4	-11	2.06	
Stage 4	-11.2	1.86	
Stage 4	-11.4	1.68	
Stage 4	-11.6	1.52	
Stage 4	-11.8	1.37	
Stage 4	-12	1.23	
Stage 4	-12.2	1.1	
Stage 4	-12.4	0.99	
Stage 4	-12.6	0.89	

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	0.8
Stage 4	-13	0.71
Stage 4	-13.2	0.64
Stage 4	-13.4	0.58
Stage 4	-13.6	0.53
Stage 4	-13.8	0.48
Stage 4	-14	0.44
Stage 4	-14.2	0.41
Stage 4	-14.4	0.38
Stage 4	-14.6	0.36
Stage 4	-14.8	0.35
Stage 4	-15	0.33
Stage 4	-15.2	0.32
Stage 4	-15.4	0.32
Stage 4	-15.6	0.32
Stage 4	-15.8	0.32
Stage 4	-16	0.32
Stage 4	-16.2	0.32
Stage 4	-16.4	0.33
Stage 4	-16.6	0.34
Stage 4	-16.8	0.35
Stage 4	-17	0.36
Stage 4	-17.2	0.37
Stage 4	-17.4	0.38
Stage 4	-17.6	0.39
Stage 4	-17.8	0.41
Stage 4	-18	0.42
Stage 4	-18.2	0.43
Stage 4	-18.4	0.45
Stage 4	-18.6	0.46
Stage 4	-18.8	0.47
Stage 4	-19	0.49
Stage 4	-19.2	0.5
Stage 4	-19.4	0.52
Stage 4	-19.6	0.53
Stage 4	-19.8	0.54
Stage 4	-20	0.56

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	0.5	26.83
Stage 5	0.3	26.29
Stage 5	0.1	25.75
Stage 5	-0.1	25.21
Stage 5	-0.3	24.67
Stage 5	-0.5	24.13
Stage 5	-0.7	23.59
Stage 5	-0.9	23.05
Stage 5	-1.1	22.52
Stage 5	-1.3	21.98
Stage 5	-1.5	21.44
Stage 5	-1.7	20.91
Stage 5	-1.9	20.38
Stage 5	-2.1	19.85
Stage 5	-2.3	19.32
Stage 5	-2.5	18.8
Stage 5	-2.7	18.28
Stage 5	-2.9	17.76
Stage 5	-3.1	17.25
Stage 5	-3.3	16.74
Stage 5	-3.5	16.23
Stage 5	-3.7	15.73
Stage 5	-3.9	15.22
Stage 5	-4.1	14.72
Stage 5	-4.3	14.23
Stage 5	-4.5	13.73
Stage 5	-4.7	13.24
Stage 5	-4.9	12.75
Stage 5	-5.1	12.27
Stage 5	-5.3	11.79
Stage 5	-5.5	11.31
Stage 5	-5.7	10.84
Stage 5	-5.9	10.38
Stage 5	-6	10.15
Stage 5	-6.2	9.69
Stage 5	-6.4	9.25
Stage 5	-6.6	8.81
Stage 5	-6.8	8.38
Stage 5	-7	7.95
Stage 5	-7.2	7.54
Stage 5	-7.4	7.13
Stage 5	-7.6	6.74
Stage 5	-7.8	6.35
Stage 5	-8	5.98
Stage 5	-8.2	5.61
Stage 5	-8.4	5.26
Stage 5	-8.6	4.92
Stage 5	-8.8	4.59
Stage 5	-9	4.27
Stage 5	-9.2	3.97
Stage 5	-9.4	3.68
Stage 5	-9.6	3.4
Stage 5	-9.8	3.14
Stage 5	-10	2.89
Stage 5	-10.2	2.65
Stage 5	-10.4	2.43
Stage 5	-10.6	2.22
Stage 5	-10.8	2.03
Stage 5	-11	1.85
Stage 5	-11.2	1.68
Stage 5	-11.4	1.52
Stage 5	-11.6	1.38
Stage 5	-11.8	1.25
Stage 5	-12	1.13
Stage 5	-12.2	1.03
Stage 5	-12.4	0.93
Stage 5	-12.6	0.84

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	-12.8	0.77
Stage 5	-13	0.7
Stage 5	-13.2	0.64
Stage 5	-13.4	0.59
Stage 5	-13.6	0.54
Stage 5	-13.8	0.5
Stage 5	-14	0.47
Stage 5	-14.2	0.44
Stage 5	-14.4	0.42
Stage 5	-14.6	0.4
Stage 5	-14.8	0.39
Stage 5	-15	0.38
Stage 5	-15.2	0.37
Stage 5	-15.4	0.37
Stage 5	-15.6	0.36
Stage 5	-15.8	0.36
Stage 5	-16	0.37
Stage 5	-16.2	0.37
Stage 5	-16.4	0.38
Stage 5	-16.6	0.38
Stage 5	-16.8	0.39
Stage 5	-17	0.4
Stage 5	-17.2	0.41
Stage 5	-17.4	0.42
Stage 5	-17.6	0.43
Stage 5	-17.8	0.44
Stage 5	-18	0.45
Stage 5	-18.2	0.46
Stage 5	-18.4	0.47
Stage 5	-18.6	0.48
Stage 5	-18.8	0.49
Stage 5	-19	0.5
Stage 5	-19.2	0.52
Stage 5	-19.4	0.53
Stage 5	-19.6	0.54
Stage 5	-19.8	0.55
Stage 5	-20	0.56

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	0.5	26.82
Stage 6	0.3	26.35
Stage 6	0.1	25.87
Stage 6	-0.1	25.4
Stage 6	-0.3	24.92
Stage 6	-0.5	24.45
Stage 6	-0.7	23.98
Stage 6	-0.9	23.5
Stage 6	-1.1	23.03
Stage 6	-1.3	22.56
Stage 6	-1.5	22.09
Stage 6	-1.7	21.62
Stage 6	-1.9	21.15
Stage 6	-2.1	20.69
Stage 6	-2.3	20.22
Stage 6	-2.5	19.77
Stage 6	-2.7	19.31
Stage 6	-2.9	18.86
Stage 6	-3.1	18.41
Stage 6	-3.3	17.96
Stage 6	-3.5	17.52
Stage 6	-3.7	17.07
Stage 6	-3.9	16.63
Stage 6	-4.1	16.19
Stage 6	-4.3	15.75
Stage 6	-4.5	15.32
Stage 6	-4.7	14.88
Stage 6	-4.9	14.44
Stage 6	-5.1	14.01
Stage 6	-5.3	13.58
Stage 6	-5.5	13.15
Stage 6	-5.7	12.73
Stage 6	-5.9	12.31
Stage 6	-6	12.1
Stage 6	-6.2	11.68
Stage 6	-6.4	11.27
Stage 6	-6.6	10.86
Stage 6	-6.8	10.46
Stage 6	-7	10.06
Stage 6	-7.2	9.66
Stage 6	-7.4	9.27
Stage 6	-7.6	8.88
Stage 6	-7.8	8.49
Stage 6	-8	8.11
Stage 6	-8.2	7.73
Stage 6	-8.4	7.36
Stage 6	-8.6	6.99
Stage 6	-8.8	6.63
Stage 6	-9	6.28
Stage 6	-9.2	5.93
Stage 6	-9.4	5.6
Stage 6	-9.6	5.27
Stage 6	-9.8	4.95
Stage 6	-10	4.64
Stage 6	-10.2	4.34
Stage 6	-10.4	4.06
Stage 6	-10.6	3.78
Stage 6	-10.8	3.52
Stage 6	-11	3.27
Stage 6	-11.2	3.04
Stage 6	-11.4	2.82
Stage 6	-11.6	2.61
Stage 6	-11.8	2.41
Stage 6	-12	2.23
Stage 6	-12.2	2.06
Stage 6	-12.4	1.9
Stage 6	-12.6	1.76

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	1.62
Stage 6	-13	1.5
Stage 6	-13.2	1.39
Stage 6	-13.4	1.29
Stage 6	-13.6	1.19
Stage 6	-13.8	1.11
Stage 6	-14	1.04
Stage 6	-14.2	0.97
Stage 6	-14.4	0.91
Stage 6	-14.6	0.86
Stage 6	-14.8	0.81
Stage 6	-15	0.78
Stage 6	-15.2	0.74
Stage 6	-15.4	0.71
Stage 6	-15.6	0.69
Stage 6	-15.8	0.67
Stage 6	-16	0.65
Stage 6	-16.2	0.64
Stage 6	-16.4	0.63
Stage 6	-16.6	0.62
Stage 6	-16.8	0.61
Stage 6	-17	0.61
Stage 6	-17.2	0.61
Stage 6	-17.4	0.61
Stage 6	-17.6	0.61
Stage 6	-17.8	0.61
Stage 6	-18	0.61
Stage 6	-18.2	0.62
Stage 6	-18.4	0.62
Stage 6	-18.6	0.62
Stage 6	-18.8	0.63
Stage 6	-19	0.63
Stage 6	-19.2	0.64
Stage 6	-19.4	0.64
Stage 6	-19.6	0.65
Stage 6	-19.8	0.65
Stage 6	-20	0.66

Inviluppi Spostamento Nominal

Tabella Inviluppi Spostamento Nominal Left Wall

Risultato	Inviluppi	Spostamento
Left Wall	Muro	Left Wall
0.5	0	27.5
0.3	0	26.989
0.1	0	26.478
-0.1	0	25.967
-0.3	0	25.456
-0.5	0	24.945
-0.7	0	24.435
-0.9	0	23.925
-1.1	0	23.415
-1.3	0	22.906
-1.5	0	22.398
-1.7	0	21.892
-1.9	0	21.387
-2.1	0	20.884
-2.3	0	20.383
-2.5	0	19.884
-2.7	0	19.389
-2.9	0	18.896
-3.1	0	18.408
-3.3	0	17.961
-3.5	0	17.516
-3.7	0	17.073
-3.9	0	16.631
-4.1	0	16.191
-4.3	0	15.752
-4.5	0	15.315
-4.7	0	14.879
-4.9	0	14.445
-5.1	0	14.013
-5.3	0	13.582
-5.5	0	13.154
-5.7	0	12.729
-5.9	0	12.307
-6	0	12.098
-6.2	0	11.682
-6.4	0	11.271
-6.6	0	10.863
-6.8	0	10.458
-7	0	10.058
-7.2	0	9.66
-7.4	0	9.267
-7.6	0	8.877
-7.8	0	8.491
-8	0	8.109
-8.2	0	7.732
-8.4	0	7.359
-8.6	0	6.993
-8.8	0	6.633
-9	0	6.279
-9.2	0	5.934
-9.4	0	5.596
-9.6	0	5.268
-9.8	0	4.949
-10	0	4.641
-10.2	0	4.344
-10.4	0	4.058
-10.6	0	3.784
-10.8	0	3.523
-11	0	3.275
-11.2	0	3.04
-11.4	0	2.817
-11.6	0	2.608
-11.8	0	2.412
-12	0	2.229

Risultato	Inviluppi	Spostamento
Left Wall	Muro	Left Wall
-12.2	0	2.059
-12.4	0	1.902
-12.6	0	1.756
-12.8	0	1.622
-13	0	1.499
-13.2	0	1.387
-13.4	0	1.285
-13.6	0	1.193
-13.8	0	1.111
-14	0	1.036
-14.2	0	0.97
-14.4	0	0.911
-14.6	0	0.86
-14.8	0	0.815
-15	0	0.775
-15.2	0	0.741
-15.4	0	0.712
-15.6	0	0.688
-15.8	0	0.668
-16	0	0.651
-16.2	0	0.638
-16.4	0	0.627
-16.6	0	0.62
-16.8	0	0.614
-17	0	0.61
-17.2	0	0.608
-17.4	0	0.608
-17.6	0	0.609
-17.8	0	0.611
-18	0	0.613
-18.2	0	0.616
-18.4	0	0.62
-18.6	0	0.625
-18.8	0	0.629
-19	0	0.634
-19.2	0	0.639
-19.4	0	0.644
-19.6	0	0.649
-19.8	0	0.655
-20	0	0.66

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0.5	0	0
Stage 1	0.3	0	0
Stage 1	0.1	0	0
Stage 1	-0.1	0	0
Stage 1	-0.3	0	0
Stage 1	-0.5	0	0
Stage 1	-0.7	0	0
Stage 1	-0.9	0	0
Stage 1	-1.1	0	0
Stage 1	-1.3	0	0
Stage 1	-1.5	0	0
Stage 1	-1.7	0	0
Stage 1	-1.9	0	0
Stage 1	-2.1	0	0
Stage 1	-2.3	0	0
Stage 1	-2.5	0	0
Stage 1	-2.7	0	0
Stage 1	-2.9	0	0
Stage 1	-3.1	0	0
Stage 1	-3.3	0	0
Stage 1	-3.5	0	0
Stage 1	-3.7	0	0
Stage 1	-3.9	0	0
Stage 1	-4.1	0	0
Stage 1	-4.3	0	0
Stage 1	-4.5	0	0
Stage 1	-4.7	0	0
Stage 1	-4.9	0	0
Stage 1	-5.1	0	0
Stage 1	-5.3	0	0
Stage 1	-5.5	0	0
Stage 1	-5.7	0	0
Stage 1	-5.9	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0
Stage 1	-19.2	0	0
Stage 1	-19.4	0	0
Stage 1	-19.6	0	0
Stage 1	-19.8	0	0
Stage 1	-20	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0.5	0	-1.99
Stage 2	0.3	-0.4	-1.99
Stage 2	0.1	-1.39	-4.96
Stage 2	-0.1	-2.89	-7.52
Stage 2	-0.3	-5.18	-11.43
Stage 2	-0.5	-8.22	-15.2
Stage 2	-0.7	-12.01	-18.95
Stage 2	-0.9	-16.74	-23.63
Stage 2	-1.1	-22.41	-28.36
Stage 2	-1.3	-29.18	-33.86
Stage 2	-1.5	-37.07	-39.46
Stage 2	-1.7	-46.11	-45.2
Stage 2	-1.9	-56.43	-51.61
Stage 2	-2.1	-68.07	-58.19
Stage 2	-2.3	-81.15	-65.38
Stage 2	-2.5	-95.7	-72.76
Stage 2	-2.7	-111.76	-80.34
Stage 2	-2.9	-129.46	-88.49
Stage 2	-3.1	-148.83	-96.86
Stage 2	-3.3	-169.99	-105.77
Stage 2	-3.5	-192.97	-114.91
Stage 2	-3.7	-217.42	-122.25
Stage 2	-3.9	-242.98	-127.79
Stage 2	-4.1	-269.23	-131.27
Stage 2	-4.3	-295.8	-132.87
Stage 2	-4.5	-322.18	-131.89
Stage 2	-4.7	-347.85	-128.34
Stage 2	-4.9	-372.33	-122.41
Stage 2	-5.1	-395.11	-113.91
Stage 2	-5.3	-415.95	-104.18
Stage 2	-5.5	-434.9	-94.77
Stage 2	-5.7	-452.03	-85.65
Stage 2	-5.9	-467.43	-77
Stage 2	-6	-474.51	-70.71
Stage 2	-6.2	-485.91	-57
Stage 2	-6.4	-493.83	-39.64
Stage 2	-6.6	-498.43	-22.97
Stage 2	-6.8	-499.85	-7.13
Stage 2	-7	-498.23	8.1
Stage 2	-7.2	-493.68	22.76
Stage 2	-7.4	-486.33	36.74
Stage 2	-7.6	-476.32	50.05
Stage 2	-7.8	-464.01	61.56
Stage 2	-8	-449.73	71.41
Stage 2	-8.2	-433.78	79.71
Stage 2	-8.4	-416.47	86.6
Stage 2	-8.6	-398.07	91.98
Stage 2	-8.8	-378.88	95.95
Stage 2	-9	-359.15	98.62
Stage 2	-9.2	-339.13	100.13
Stage 2	-9.4	-319.01	100.58
Stage 2	-9.6	-298.99	100.11
Stage 2	-9.8	-279.23	98.8
Stage 2	-10	-259.88	96.76
Stage 2	-10.2	-241.06	94.09
Stage 2	-10.4	-222.21	94.26
Stage 2	-10.6	-203.54	93.31
Stage 2	-10.8	-185.26	91.42
Stage 2	-11	-167.51	88.75
Stage 2	-11.2	-150.42	85.44
Stage 2	-11.4	-134.1	81.62
Stage 2	-11.6	-118.62	77.41
Stage 2	-11.8	-104.04	72.91
Stage 2	-12	-90.39	68.22
Stage 2	-12.2	-77.71	63.42
Stage 2	-12.4	-65.99	58.59
Stage 2	-12.6	-55.24	53.77

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-12.8	-45.43	49.03
Stage 2	-13	-36.55	44.4
Stage 2	-13.2	-28.57	39.92
Stage 2	-13.4	-21.44	35.63
Stage 2	-13.6	-15.14	31.53
Stage 2	-13.8	-9.6	27.66
Stage 2	-14	-4.8	24.01
Stage 2	-14.2	-0.68	20.61
Stage 2	-14.4	2.81	17.45
Stage 2	-14.6	5.72	14.53
Stage 2	-14.8	8.08	11.85
Stage 2	-15	9.97	9.4
Stage 2	-15.2	11.4	7.19
Stage 2	-15.4	12.44	5.2
Stage 2	-15.6	13.13	3.42
Stage 2	-15.8	13.5	1.85
Stage 2	-16	13.59	0.46
Stage 2	-16.2	13.44	-0.74
Stage 2	-16.4	13.09	-1.77
Stage 2	-16.6	12.56	-2.64
Stage 2	-16.8	11.89	-3.36
Stage 2	-17	11.1	-3.93
Stage 2	-17.2	10.23	-4.38
Stage 2	-17.4	9.28	-4.71
Stage 2	-17.6	8.3	-4.92
Stage 2	-17.8	7.3	-5.02
Stage 2	-18	6.29	-5.02
Stage 2	-18.2	5.31	-4.93
Stage 2	-18.4	4.36	-4.75
Stage 2	-18.6	3.46	-4.48
Stage 2	-18.8	2.63	-4.13
Stage 2	-19	1.89	-3.71
Stage 2	-19.2	1.25	-3.2
Stage 2	-19.4	0.73	-2.62
Stage 2	-19.6	0.34	-1.97
Stage 2	-19.8	0.09	-1.24
Stage 2	-20	0	-0.44

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0.5	0	-3.64
Stage 3	0.3	-0.73	-3.64
Stage 3	0.1	-2.92	-10.95
Stage 3	-0.1	-6.54	-18.13
Stage 3	-0.3	-11.8	-26.27
Stage 3	-0.5	-18.69	-34.44
Stage 3	-0.7	-27.23	-42.7
Stage 3	-0.9	-37.56	-51.67
Stage 3	-1.1	-49.72	-60.78
Stage 3	-1.3	-63.81	-70.49
Stage 3	-1.5	-79.89	-80.37
Stage 3	-1.7	-97.98	-90.47
Stage 3	-1.9	-118.21	-101.14
Stage 3	-2.1	-140.58	-111.87
Stage 3	-2.3	-165.2	-123.09
Stage 3	-2.5	-192.08	-134.39
Stage 3	-2.7	-192.07	0.04
Stage 3	-2.9	-194.42	-11.76
Stage 3	-3.1	-199.15	-23.64
Stage 3	-3.3	-206.33	-35.92
Stage 3	-3.5	-215.99	-48.27
Stage 3	-3.7	-228.13	-60.7
Stage 3	-3.9	-242.46	-71.68
Stage 3	-4.1	-258.52	-80.29
Stage 3	-4.3	-275.87	-86.76
Stage 3	-4.5	-293.94	-90.35
Stage 3	-4.7	-312.16	-91.08
Stage 3	-4.9	-329.99	-89.13
Stage 3	-5.1	-346.85	-84.34
Stage 3	-5.3	-362.46	-78.03
Stage 3	-5.5	-376.81	-71.77
Stage 3	-5.7	-389.92	-65.55
Stage 3	-5.9	-401.83	-59.53
Stage 3	-6	-407.34	-55.05
Stage 3	-6.2	-416.29	-44.75
Stage 3	-6.4	-422.58	-31.49
Stage 3	-6.6	-426.29	-18.51
Stage 3	-6.8	-427.47	-5.94
Stage 3	-7	-426.2	6.38
Stage 3	-7.2	-422.5	18.47
Stage 3	-7.4	-416.46	30.22
Stage 3	-7.6	-408.14	41.6
Stage 3	-7.8	-397.85	51.46
Stage 3	-8	-385.87	59.91
Stage 3	-8.2	-372.46	67.05
Stage 3	-8.4	-357.86	72.99
Stage 3	-8.6	-342.33	77.62
Stage 3	-8.8	-326.13	81
Stage 3	-9	-309.49	83.24
Stage 3	-9.2	-292.59	84.45
Stage 3	-9.4	-275.65	84.74
Stage 3	-9.6	-258.81	84.19
Stage 3	-9.8	-242.23	82.91
Stage 3	-10	-226.03	80.98
Stage 3	-10.2	-210.34	78.47
Stage 3	-10.4	-194.51	79.15
Stage 3	-10.6	-178.75	78.81
Stage 3	-10.8	-163.22	77.61
Stage 3	-11	-148.09	75.68
Stage 3	-11.2	-133.46	73.16
Stage 3	-11.4	-119.43	70.15
Stage 3	-11.6	-106.07	66.77
Stage 3	-11.8	-93.45	63.11
Stage 3	-12	-81.6	59.25
Stage 3	-12.2	-70.55	55.26
Stage 3	-12.4	-60.31	51.21
Stage 3	-12.6	-50.88	47.15

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-12.8	-42.25	43.13
Stage 3	-13	-34.41	39.19
Stage 3	-13.2	-27.34	35.36
Stage 3	-13.4	-21.01	31.67
Stage 3	-13.6	-15.38	28.15
Stage 3	-13.8	-10.42	24.8
Stage 3	-14	-6.09	21.64
Stage 3	-14.2	-2.35	18.67
Stage 3	-14.4	0.83	15.91
Stage 3	-14.6	3.5	13.36
Stage 3	-14.8	5.7	11
Stage 3	-15	7.47	8.85
Stage 3	-15.2	8.85	6.89
Stage 3	-15.4	9.87	5.12
Stage 3	-15.6	10.58	3.54
Stage 3	-15.8	11	2.13
Stage 3	-16	11.18	0.88
Stage 3	-16.2	11.14	-0.2
Stage 3	-16.4	10.91	-1.14
Stage 3	-16.6	10.53	-1.93
Stage 3	-16.8	10.01	-2.59
Stage 3	-17	9.38	-3.13
Stage 3	-17.2	8.67	-3.56
Stage 3	-17.4	7.9	-3.87
Stage 3	-17.6	7.08	-4.09
Stage 3	-17.8	6.24	-4.2
Stage 3	-18	5.39	-4.23
Stage 3	-18.2	4.56	-4.18
Stage 3	-18.4	3.75	-4.04
Stage 3	-18.6	2.98	-3.83
Stage 3	-18.8	2.27	-3.54
Stage 3	-19	1.64	-3.19
Stage 3	-19.2	1.08	-2.76
Stage 3	-19.4	0.63	-2.27
Stage 3	-19.6	0.29	-1.7
Stage 3	-19.8	0.08	-1.08
Stage 3	-20	0	-0.38

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	0.5	0	-1.99
Stage 4	0.3	-0.4	-1.99
Stage 4	0.1	-1.39	-4.96
Stage 4	-0.1	-2.89	-7.52
Stage 4	-0.3	-5.18	-11.43
Stage 4	-0.5	-8.22	-15.2
Stage 4	-0.7	-12.01	-18.95
Stage 4	-0.9	-16.74	-23.63
Stage 4	-1.1	-22.41	-28.36
Stage 4	-1.3	-29.18	-33.86
Stage 4	-1.5	-37.07	-39.46
Stage 4	-1.7	-46.11	-45.2
Stage 4	-1.9	-56.43	-51.61
Stage 4	-2.1	-68.07	-58.19
Stage 4	-2.3	-81.15	-65.38
Stage 4	-2.5	-95.7	-72.76
Stage 4	-2.7	-78.32	86.91
Stage 4	-2.9	-62.56	78.76
Stage 4	-3.1	-48.49	70.39
Stage 4	-3.3	-36.19	61.47
Stage 4	-3.5	-25.72	52.33
Stage 4	-3.7	-17.13	42.96
Stage 4	-3.9	-10.52	33.06
Stage 4	-4.1	-5.94	22.91
Stage 4	-4.3	-3.36	12.91
Stage 4	-4.5	-2.82	2.68
Stage 4	-4.7	-4.37	-7.77
Stage 4	-4.9	-8.1	-18.65
Stage 4	-5.1	-14.06	-29.76
Stage 4	-5.3	-22.31	-41.28
Stage 4	-5.5	-32.92	-53.04
Stage 4	-5.7	-45.93	-65.04
Stage 4	-5.9	-61.42	-77.45
Stage 4	-6	-70.11	-86.94
Stage 4	-6.2	-88.93	-94.08
Stage 4	-6.4	-109.74	-104.05
Stage 4	-6.6	-132.6	-114.29
Stage 4	-6.8	-157.59	-124.96
Stage 4	-7	-184.77	-135.91
Stage 4	-7.2	-214.2	-147.13
Stage 4	-7.4	-243.02	-144.12
Stage 4	-7.6	-271.02	-139.99
Stage 4	-7.8	-298	-134.9
Stage 4	-8	-323.74	-128.7
Stage 4	-8.2	-348.02	-121.4
Stage 4	-8.4	-370.65	-113.13
Stage 4	-8.6	-391.4	-103.75
Stage 4	-8.8	-410.08	-93.4
Stage 4	-9	-426.46	-81.94
Stage 4	-9.2	-440.5	-70.19
Stage 4	-9.4	-452.35	-59.23
Stage 4	-9.6	-462.16	-49.07
Stage 4	-9.8	-470.12	-39.78
Stage 4	-10	-476.39	-31.38
Stage 4	-10.2	-481.34	-24.72
Stage 4	-10.4	-482.9	-7.83
Stage 4	-10.6	-481.27	8.18
Stage 4	-10.8	-476.61	23.28
Stage 4	-11	-469.08	37.64
Stage 4	-11.2	-458.82	51.32
Stage 4	-11.4	-445.99	64.12
Stage 4	-11.6	-430.92	75.37
Stage 4	-11.8	-414.04	84.41
Stage 4	-12	-395.75	91.46
Stage 4	-12.2	-376.4	96.73
Stage 4	-12.4	-356.32	100.41
Stage 4	-12.6	-335.78	102.68

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-12.8	-315.04	103.71
Stage 4	-13	-294.31	103.66
Stage 4	-13.2	-273.78	102.66
Stage 4	-13.4	-253.6	100.87
Stage 4	-13.6	-233.92	98.39
Stage 4	-13.8	-214.85	95.35
Stage 4	-14	-196.49	91.84
Stage 4	-14.2	-178.9	87.95
Stage 4	-14.4	-162.14	83.77
Stage 4	-14.6	-146.27	79.38
Stage 4	-14.8	-131.3	74.84
Stage 4	-15	-117.26	70.2
Stage 4	-15.2	-104.16	65.53
Stage 4	-15.4	-91.98	60.86
Stage 4	-15.6	-80.74	56.24
Stage 4	-15.8	-70.4	51.7
Stage 4	-16	-60.94	47.26
Stage 4	-16.2	-52.35	42.96
Stage 4	-16.4	-44.59	38.82
Stage 4	-16.6	-37.62	34.84
Stage 4	-16.8	-31.41	31.06
Stage 4	-17	-25.91	27.47
Stage 4	-17.2	-21.1	24.08
Stage 4	-17.4	-16.92	20.91
Stage 4	-17.6	-13.33	17.95
Stage 4	-17.8	-10.28	15.22
Stage 4	-18	-7.74	12.71
Stage 4	-18.2	-5.66	10.42
Stage 4	-18.4	-3.98	8.36
Stage 4	-18.6	-2.68	6.53
Stage 4	-18.8	-1.69	4.93
Stage 4	-19	-0.98	3.55
Stage 4	-19.2	-0.5	2.39
Stage 4	-19.4	-0.21	1.46
Stage 4	-19.6	-0.06	0.76
Stage 4	-19.8	0	0.28
Stage 4	-20	0	0.02

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	0.5	0	-2.48
Stage 5	0.3	-0.5	-2.48
Stage 5	0.1	-1.79	-6.45
Stage 5	-0.1	-3.8	-10.07
Stage 5	-0.3	-6.82	-15.08
Stage 5	-0.5	-10.81	-19.99
Stage 5	-0.7	-15.8	-24.91
Stage 5	-0.9	-21.96	-30.82
Stage 5	-1.1	-29.32	-36.81
Stage 5	-1.3	-38.05	-43.61
Stage 5	-1.5	-48.16	-50.56
Stage 5	-1.7	-59.7	-57.69
Stage 5	-1.9	-72.8	-65.52
Stage 5	-2.1	-87.51	-73.56
Stage 5	-2.3	-103.97	-82.26
Stage 5	-2.5	-122.2	-91.18
Stage 5	-2.7	-109.3	64.51
Stage 5	-2.9	-98.35	54.75
Stage 5	-3.1	-89.4	44.73
Stage 5	-3.3	-82.57	34.14
Stage 5	-3.5	-77.92	23.29
Stage 5	-3.7	-75.48	12.18
Stage 5	-3.9	-75.38	0.52
Stage 5	-4.1	-77.66	-11.41
Stage 5	-4.3	-82.33	-23.34
Stage 5	-4.5	-89.43	-35.52
Stage 5	-4.7	-99.02	-47.93
Stage 5	-4.9	-111.17	-60.77
Stage 5	-5.1	-125.94	-73.86
Stage 5	-5.3	-143.41	-87.35
Stage 5	-5.5	-163.63	-101.08
Stage 5	-5.7	-186.64	-115.03
Stage 5	-5.9	-212.51	-129.37
Stage 5	-6	-226.54	-140.29
Stage 5	-6.2	-227.41	-4.34
Stage 5	-6.4	-230.98	-17.83
Stage 5	-6.6	-237.28	-31.51
Stage 5	-6.8	-246.38	-45.53
Stage 5	-7	-258.33	-59.72
Stage 5	-7.2	-273.14	-74.06
Stage 5	-7.4	-288.46	-76.58
Stage 5	-7.6	-304	-77.74
Stage 5	-7.8	-319.54	-77.69
Stage 5	-8	-334.8	-76.28
Stage 5	-8.2	-349.5	-73.51
Stage 5	-8.4	-363.4	-69.51
Stage 5	-8.6	-376.23	-64.15
Stage 5	-8.8	-387.75	-57.56
Stage 5	-9	-397.67	-49.61
Stage 5	-9.2	-405.89	-41.11
Stage 5	-9.4	-412.53	-33.16
Stage 5	-9.6	-417.68	-25.78
Stage 5	-9.8	-421.49	-19.03
Stage 5	-10	-424.07	-12.94
Stage 5	-10.2	-425.75	-8.38
Stage 5	-10.4	-424.94	4.07
Stage 5	-10.6	-421.72	16.09
Stage 5	-10.8	-416.19	27.65
Stage 5	-11	-408.41	38.87
Stage 5	-11.2	-398.45	49.8
Stage 5	-11.4	-386.41	60.22
Stage 5	-11.6	-372.53	69.41
Stage 5	-11.8	-357.19	76.72
Stage 5	-12	-340.72	82.32
Stage 5	-12.2	-323.44	86.4
Stage 5	-12.4	-305.61	89.14
Stage 5	-12.6	-287.48	90.68

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-12.8	-269.24	91.18
Stage 5	-13	-251.09	90.77
Stage 5	-13.2	-233.17	89.59
Stage 5	-13.4	-215.62	87.74
Stage 5	-13.6	-198.56	85.33
Stage 5	-13.8	-182.06	82.46
Stage 5	-14	-166.22	79.22
Stage 5	-14.2	-151.08	75.68
Stage 5	-14.4	-136.7	71.91
Stage 5	-14.6	-123.1	67.99
Stage 5	-14.8	-110.31	63.96
Stage 5	-15	-98.34	59.87
Stage 5	-15.2	-87.19	55.76
Stage 5	-15.4	-76.85	51.68
Stage 5	-15.6	-67.32	47.66
Stage 5	-15.8	-58.57	43.72
Stage 5	-16	-50.6	39.89
Stage 5	-16.2	-43.36	36.18
Stage 5	-16.4	-36.84	32.62
Stage 5	-16.6	-30.99	29.21
Stage 5	-16.8	-25.8	25.98
Stage 5	-17	-21.22	22.91
Stage 5	-17.2	-17.21	20.03
Stage 5	-17.4	-13.74	17.34
Stage 5	-17.6	-10.77	14.84
Stage 5	-17.8	-8.26	12.54
Stage 5	-18	-6.18	10.42
Stage 5	-18.2	-4.48	8.51
Stage 5	-18.4	-3.12	6.78
Stage 5	-18.6	-2.07	5.26
Stage 5	-18.8	-1.29	3.93
Stage 5	-19	-0.73	2.79
Stage 5	-19.2	-0.36	1.85
Stage 5	-19.4	-0.14	1.09
Stage 5	-19.6	-0.03	0.54
Stage 5	-19.8	0	0.17
Stage 5	-20	0	-0.01

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	0.5	0	-2.48
Stage 6	0.3	-0.5	-2.48
Stage 6	0.1	-1.77	-6.39
Stage 6	-0.1	-3.75	-9.86
Stage 6	-0.3	-6.67	-14.64
Stage 6	-0.5	-10.52	-19.25
Stage 6	-0.7	-15.28	-23.78
Stage 6	-0.9	-21.12	-29.22
Stage 6	-1.1	-28.06	-34.67
Stage 6	-1.3	-36.23	-40.85
Stage 6	-1.5	-45.65	-47.1
Stage 6	-1.7	-56.34	-53.44
Stage 6	-1.9	-68.42	-60.42
Stage 6	-2.1	-81.93	-67.53
Stage 6	-2.3	-96.97	-75.21
Stage 6	-2.5	-113.58	-83.03
Stage 6	-2.7	-98.38	75.97
Stage 6	-2.9	-84.89	67.45
Stage 6	-3.1	-73.14	58.76
Stage 6	-3.3	-63.23	49.57
Stage 6	-3.5	-55.19	40.2
Stage 6	-3.7	-49.06	30.64
Stage 6	-3.9	-44.94	20.61
Stage 6	-4.1	-42.86	10.38
Stage 6	-4.3	-42.79	0.34
Stage 6	-4.5	-44.76	-9.86
Stage 6	-4.7	-48.81	-20.22
Stage 6	-4.9	-55.03	-31.1
Stage 6	-5.1	-63.47	-42.21
Stage 6	-5.3	-74.22	-53.74
Stage 6	-5.5	-87.32	-65.5
Stage 6	-5.7	-102.82	-77.5
Stage 6	-5.9	-120.8	-89.91
Stage 6	-6	-130.74	-99.39
Stage 6	-6.2	-121.93	44.02
Stage 6	-6.4	-115.12	34.05
Stage 6	-6.6	-110.36	23.81
Stage 6	-6.8	-107.73	13.14
Stage 6	-7	-107.29	2.2
Stage 6	-7.2	-109.1	-9.03
Stage 6	-7.4	-113.23	-20.68
Stage 6	-7.6	-119.79	-32.78
Stage 6	-7.8	-128.88	-45.46
Stage 6	-8	-140.6	-58.58
Stage 6	-8.2	-155.02	-72.15
Stage 6	-8.4	-172.28	-86.29
Stage 6	-8.6	-192.46	-100.89
Stage 6	-8.8	-213.09	-103.15
Stage 6	-9	-233.99	-104.48
Stage 6	-9.2	-254.96	-104.89
Stage 6	-9.4	-275.86	-104.5
Stage 6	-9.6	-296.5	-103.18
Stage 6	-9.8	-316.71	-101.07
Stage 6	-10	-336.32	-98.03
Stage 6	-10.2	-355.13	-94.07
Stage 6	-10.4	-371	-79.31
Stage 6	-10.6	-383.64	-63.23
Stage 6	-10.8	-393.09	-47.22
Stage 6	-11	-399.48	-31.97
Stage 6	-11.2	-402.97	-17.43
Stage 6	-11.4	-403.69	-3.64
Stage 6	-11.6	-401.79	9.53
Stage 6	-11.8	-397.39	21.97
Stage 6	-12	-390.69	33.54
Stage 6	-12.2	-381.82	44.32
Stage 6	-12.4	-370.96	54.31
Stage 6	-12.6	-358.41	62.76

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-12.8	-344.49	69.57
Stage 6	-13	-329.51	74.9
Stage 6	-13.2	-313.73	78.92
Stage 6	-13.4	-297.38	81.75
Stage 6	-13.6	-280.67	83.53
Stage 6	-13.8	-263.8	84.38
Stage 6	-14	-246.91	84.42
Stage 6	-14.2	-230.17	83.75
Stage 6	-14.4	-213.67	82.46
Stage 6	-14.6	-197.54	80.66
Stage 6	-14.8	-181.86	78.41
Stage 6	-15	-166.7	75.8
Stage 6	-15.2	-152.12	72.88
Stage 6	-15.4	-138.18	69.73
Stage 6	-15.6	-124.9	66.39
Stage 6	-15.8	-112.32	62.91
Stage 6	-16	-100.45	59.34
Stage 6	-16.2	-89.31	55.71
Stage 6	-16.4	-78.89	52.06
Stage 6	-16.6	-69.21	48.41
Stage 6	-16.8	-60.25	44.79
Stage 6	-17	-52.01	41.22
Stage 6	-17.2	-44.46	37.72
Stage 6	-17.4	-37.6	34.31
Stage 6	-17.6	-31.4	30.99
Stage 6	-17.8	-25.85	27.77
Stage 6	-18	-20.91	24.68
Stage 6	-18.2	-16.57	21.7
Stage 6	-18.4	-12.81	18.85
Stage 6	-18.6	-9.58	16.13
Stage 6	-18.8	-6.87	13.54
Stage 6	-19	-4.66	11.08
Stage 6	-19.2	-2.91	8.76
Stage 6	-19.4	-1.59	6.57
Stage 6	-19.6	-0.69	4.52
Stage 6	-19.8	-0.16	2.61
Stage 6	-20	0	0.82

Inviluppi Risultati Paratia Nominal

Tabella Inviluppi Momento Nominal WallElement

Risultato	Inviluppi	Momento
WallElement Muro Left Wall		
0.5	0	0
0.3	0.728	0
0.1	2.918	0
-0.1	6.544	0
-0.3	11.798	0
-0.5	18.685	0
-0.7	27.225	0
-0.9	37.559	0
-1.1	49.715	0
-1.3	63.813	0
-1.5	79.887	0
-1.7	97.981	0
-1.9	118.209	0
-2.1	140.582	0
-2.3	165.201	0
-2.5	192.078	0
-2.7	192.069	0
-2.9	194.422	0
-3.1	199.15	0
-3.3	206.334	0
-3.5	215.988	0
-3.7	228.128	0
-3.9	242.978	0
-4.1	269.231	0
-4.3	295.804	0
-4.5	322.182	0
-4.7	347.849	0
-4.9	372.331	0
-5.1	395.114	0
-5.3	415.951	0
-5.5	434.904	0
-5.7	452.035	0
-5.9	467.434	0
-6	474.506	0
-6.2	485.906	0
-6.4	493.833	0
-6.6	498.428	0
-6.8	499.853	0
-7	498.232	0
-7.2	493.68	0
-7.4	486.332	0
-7.6	476.322	0
-7.8	464.009	0
-8	449.727	0
-8.2	433.785	0
-8.4	416.466	0
-8.6	398.069	0
-8.8	410.075	0
-9	426.464	0
-9.2	440.501	0
-9.4	452.347	0
-9.6	462.161	0
-9.8	470.118	0
-10	476.393	0
-10.2	481.337	0
-10.4	482.902	0
-10.6	481.266	0
-10.8	476.609	0
-11	469.081	0
-11.2	458.817	0
-11.4	445.993	0
-11.6	430.92	0
-11.8	414.038	0
-12	395.746	0

Risultato	Inviluppi	Momento
WallElement	Muro Left Wall	
-12.2	381.821	0
-12.4	370.958	0
-12.6	358.407	0
-12.8	344.494	0
-13	329.513	0
-13.2	313.729	0
-13.4	297.38	0
-13.6	280.674	0
-13.8	263.798	0
-14	246.915	0
-14.2	230.166	0
-14.4	213.673	2.81
-14.6	197.542	5.715
-14.8	181.86	8.085
-15	166.7	9.966
-15.2	152.123	11.404
-15.4	138.177	12.444
-15.6	124.899	13.128
-15.8	112.317	13.497
-16	100.448	13.59
-16.2	89.306	13.442
-16.4	78.894	13.088
-16.6	69.212	12.56
-16.8	60.254	11.889
-17	52.009	11.102
-17.2	44.464	10.226
-17.4	37.602	9.285
-17.6	31.405	8.302
-17.8	25.85	7.298
-18	20.915	6.293
-18.2	16.575	5.307
-18.4	12.805	4.358
-18.6	9.58	3.461
-18.8	6.873	2.634
-19	4.657	1.893
-19.2	2.905	1.253
-19.4	1.59	0.729
-19.6	0.686	0.335
-19.8	0.165	0.087
-20	0	0

Tabella Involuppi Taglio Nominal WallElement

Risultato WallElement	Involuppi Muro Left Wall	Taglio
0.5	0	0
0.3	0.728	0
0.1	2.918	0
-0.1	6.544	0
-0.3	11.798	0
-0.5	18.685	0
-0.7	27.225	0
-0.9	37.559	0
-1.1	49.715	0
-1.3	63.813	0
-1.5	79.887	0
-1.7	97.981	0
-1.9	118.209	0
-2.1	140.582	0
-2.3	165.201	0
-2.5	192.078	0
-2.7	192.069	0
-2.9	194.422	0
-3.1	199.15	0
-3.3	206.334	0
-3.5	215.988	0
-3.7	228.128	0
-3.9	242.978	0
-4.1	269.231	0
-4.3	295.804	0
-4.5	322.182	0
-4.7	347.849	0
-4.9	372.331	0
-5.1	395.114	0
-5.3	415.951	0
-5.5	434.904	0
-5.7	452.035	0
-5.9	467.434	0
-6	474.506	0
-6.2	485.906	0
-6.4	493.833	0
-6.6	498.428	0
-6.8	499.853	0
-7	498.232	0
-7.2	493.68	0
-7.4	486.332	0
-7.6	476.322	0
-7.8	464.009	0
-8	449.727	0
-8.2	433.785	0
-8.4	416.466	0
-8.6	398.069	0
-8.8	410.075	0
-9	426.464	0
-9.2	440.501	0
-9.4	452.347	0
-9.6	462.161	0
-9.8	470.118	0
-10	476.393	0
-10.2	481.337	0
-10.4	482.902	0
-10.6	481.266	0
-10.8	476.609	0
-11	469.081	0
-11.2	458.817	0
-11.4	445.993	0
-11.6	430.92	0
-11.8	414.038	0
-12	395.746	0
-12.2	381.821	0
-12.4	370.958	0
-12.6	358.407	0

Risultato	Inviluppi	Taglio
WallElement	Muro Left Wall	
-12.8	344.494	0
-13	329.513	0
-13.2	313.729	0
-13.4	297.38	0
-13.6	280.674	0
-13.8	263.798	0
-14	246.915	0
-14.2	230.166	0
-14.4	213.673	2.81
-14.6	197.542	5.715
-14.8	181.86	8.085
-15	166.7	9.966
-15.2	152.123	11.404
-15.4	138.177	12.444
-15.6	124.899	13.128
-15.8	112.317	13.497
-16	100.448	13.59
-16.2	89.306	13.442
-16.4	78.894	13.088
-16.6	69.212	12.56
-16.8	60.254	11.889
-17	52.009	11.102
-17.2	44.464	10.226
-17.4	37.602	9.285
-17.6	31.405	8.302
-17.8	25.85	7.298
-18	20.915	6.293
-18.2	16.575	5.307
-18.4	12.805	4.358
-18.6	9.58	3.461
-18.8	6.873	2.634
-19	4.657	1.893
-19.2	2.905	1.253
-19.4	1.59	0.729
-19.6	0.686	0.335
-19.8	0.165	0.087
-20	0	0

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	145.8
Stage 4	167.2448
Stage 5	164.8449
Stage 6	166.9835

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	145.8
Stage 6	150.5578

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2310.5	819.2	3129.7	1233	15378.1	15.02%	1.87
Stage 2	1934.2	819.2	2753.4	1233	15378.1	12.58%	1.57
Stage 3	2050	819.2	2869.2	1233	15378.1	13.33%	1.66
Stage 4	1637.5	819.2	2456.7	1233	15378.1	10.65%	1.33
Stage 5	1747.9	819.2	2567.1	1233	15378.1	11.37%	1.42
Stage 6	1588.8	723	2311.8	1269.8	15717.6	10.11%	1.25

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2310.5	819.2	3129.7	926.2	12816.4	18.03%	2.49
Stage 2	1934.2	819.2	2753.4	357.1	7786.9	24.84%	5.42
Stage 3	1904.3	819.2	2723.5	357.1	7786.9	24.46%	5.33
Stage 4	1470.3	819.2	2289.5	61.1	4153.6	35.4%	24.06
Stage 5	1437.3	819.2	2256.5	61.1	4153.6	34.6%	23.52
Stage 6	1284.2	710	1994.2	23.6	3163.1	40.6%	54.42

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:sabato 8 febbraio 2020 12:32:36
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_31 0 -20 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_31 -20 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_31 -20 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (1_2_8_L_0)
*
LDATA 1_2_8_L_0 0.5 LeftWall_31
ATREST 0.609 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 3 23
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (2_3_3057_L_0)
*
LDATA 2_3_3057_L_0 -4 LeftWall_31
ATREST 0.554 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26.5
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (3_4_3058_L_0)
*
LDATA 3_4_3058_L_0 -6 LeftWall_31
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 17.5 24
YOUNG 6E+04 9.6E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (4_5_3059_L_0)
*
LDATA 4_5_3059_L_0 -10 LeftWall_31
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 23 27
YOUNG 1.4E+05 2.24E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 107 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_107 2.06E+08
* Concrete material: 102 Name=C20/25 E=29962000 kPa
MATERIAL C2025_102 2.996E+07
* Rebar material: 123 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_123 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_32 LeftWall_31 -20 0.5 C2025_102 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_127 LeftWall_31 -2.5 acciaioarmonico_123 1.103E-05 145.8 0 0 0
WIRE Tieback_134 LeftWall_31 -6 acciaioarmonico_123 1.219E-05 145.8 0 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_31 1 6 0 50 0.5 54.5 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_30
```

```

CHANGE 1_2_8_L_0 U-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KA=0.438 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KP=2.893 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.438 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.893 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KA=0.383 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KP=3.501 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KP=3.501 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KA=0.422 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KP=3.051 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KA=0.422 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KP=3.051 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-COHE=23 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 0.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD WallElement_32
ENDSTEP

```

```

STEP Stage2_135
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage3_232
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD Tieback_127
ENDSTEP

```

```

STEP Stage4_329
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -7
WATER -7.2 0 -20 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage5_426
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -7

```

```
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD Tieback_134
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_523
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -8.5
WATER -7.2 1.3 -20 0 0
ENDSTEP
```



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA08 Finestra F2\1_Modelli
PARATIE\sez0\GA08F2_OGEO.pplus

Data: 08/02/2020 12:22:52

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : 0.5 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -4 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -6 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -10 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -24 m
 OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur		
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°		kPa	kPa			kPa	kPa			kPa			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	1	20	20	18.8				2.4		Constant		30000	48000										
2	2	20	20	21.7				0		Constant		30000	48000										
3	3	20	20	19.6				14		Constant		60000	96000										
4	4	20	20	22.2				18.4		Constant		140000	224000										
5	5	20	20	19.6				14		Constant		160000	256000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Muro di sinistra

Sezione : 1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

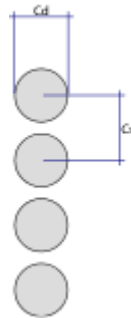
Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

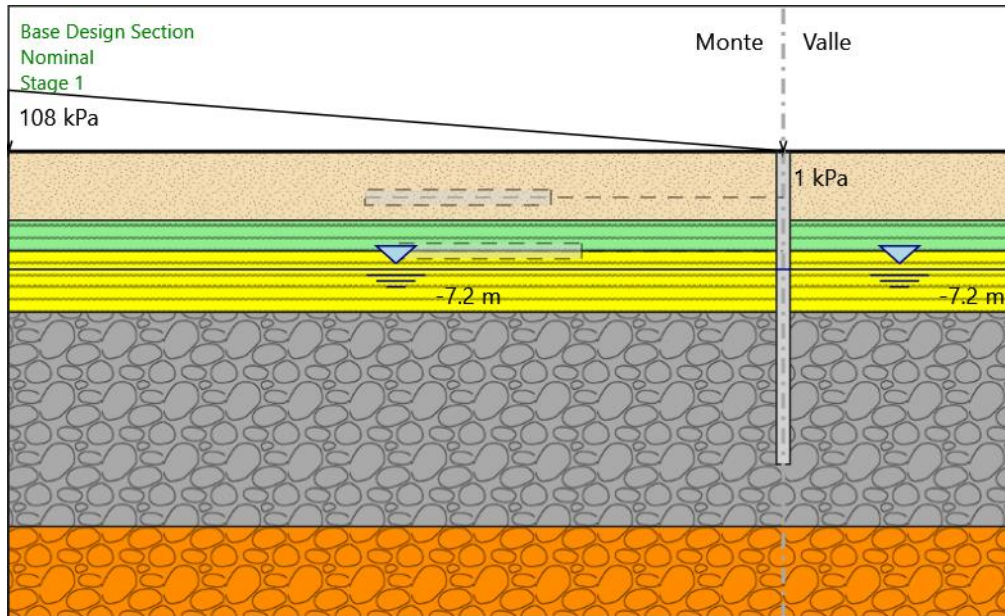
Diametro : 1 m

Efficacia : 1



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : 0.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

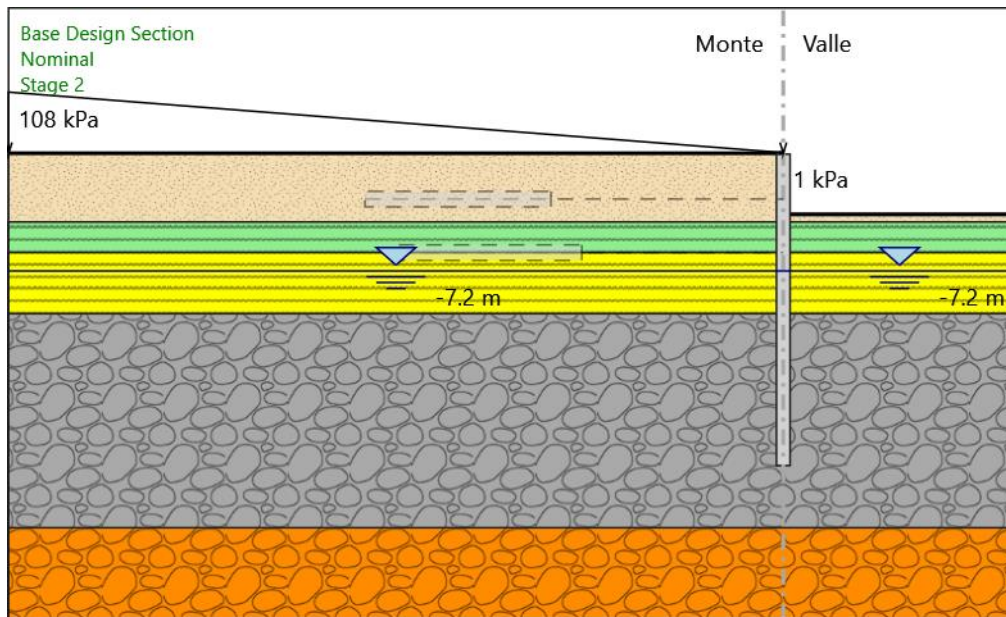
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

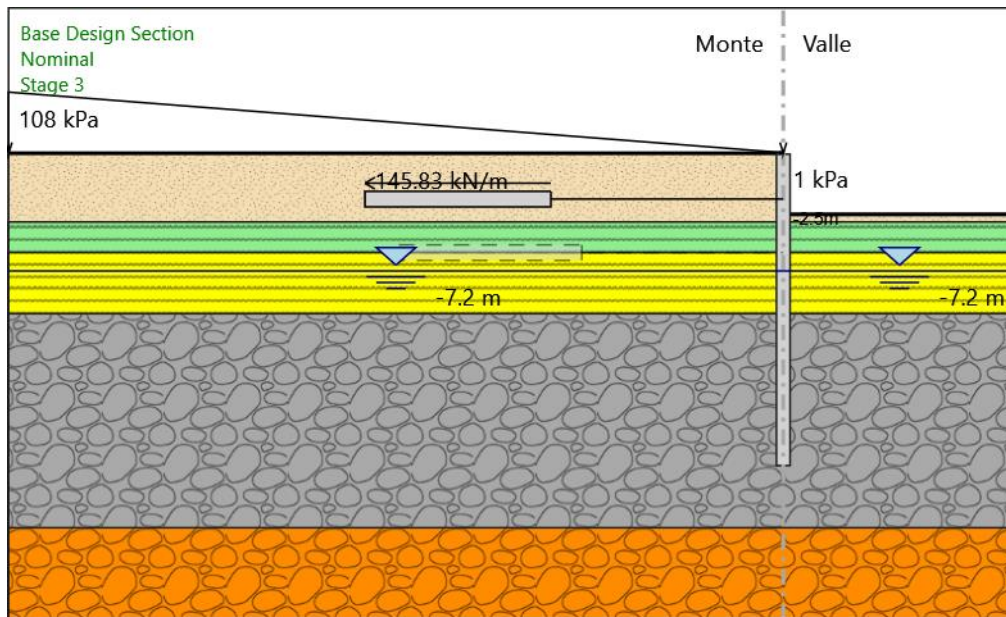
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

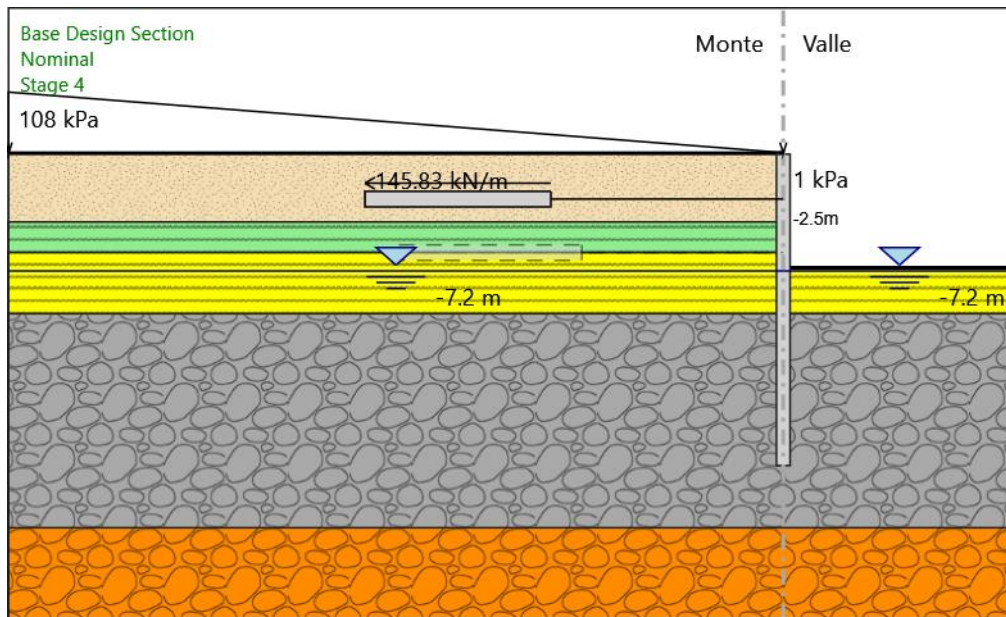
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

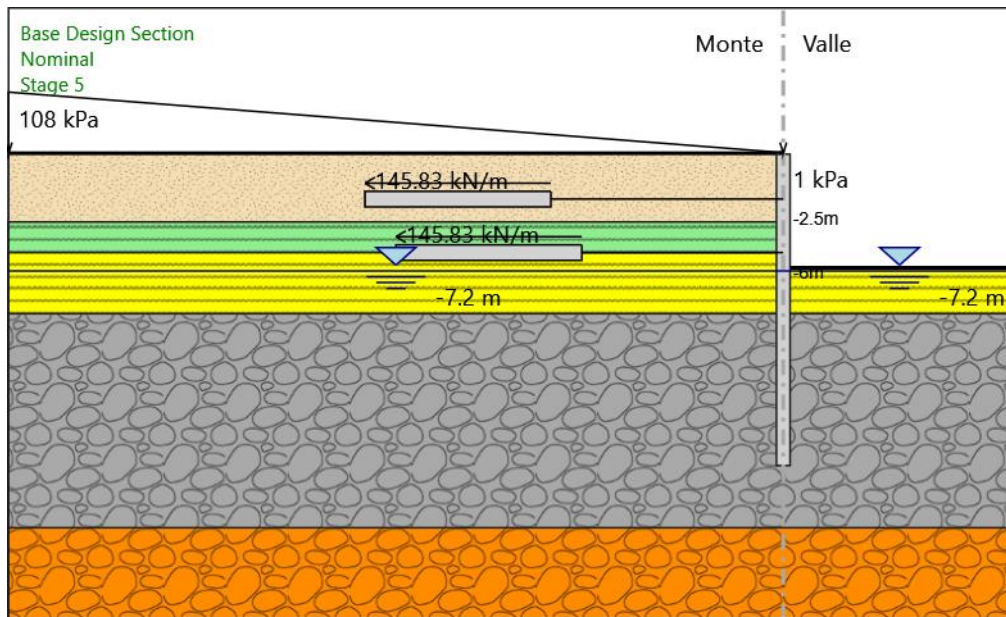
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 13 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

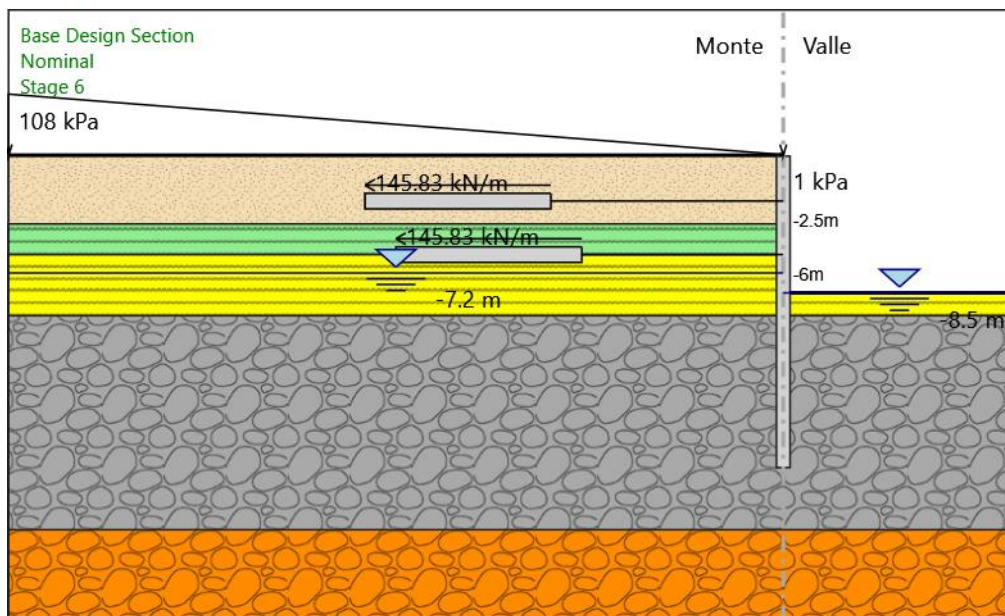
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 6



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -8.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -8.5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 108 kPa

Pressione finale : 1 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 15 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 13 m

Precarico : 350 kN

Angolo : 0 °

Sezione : 4 strands

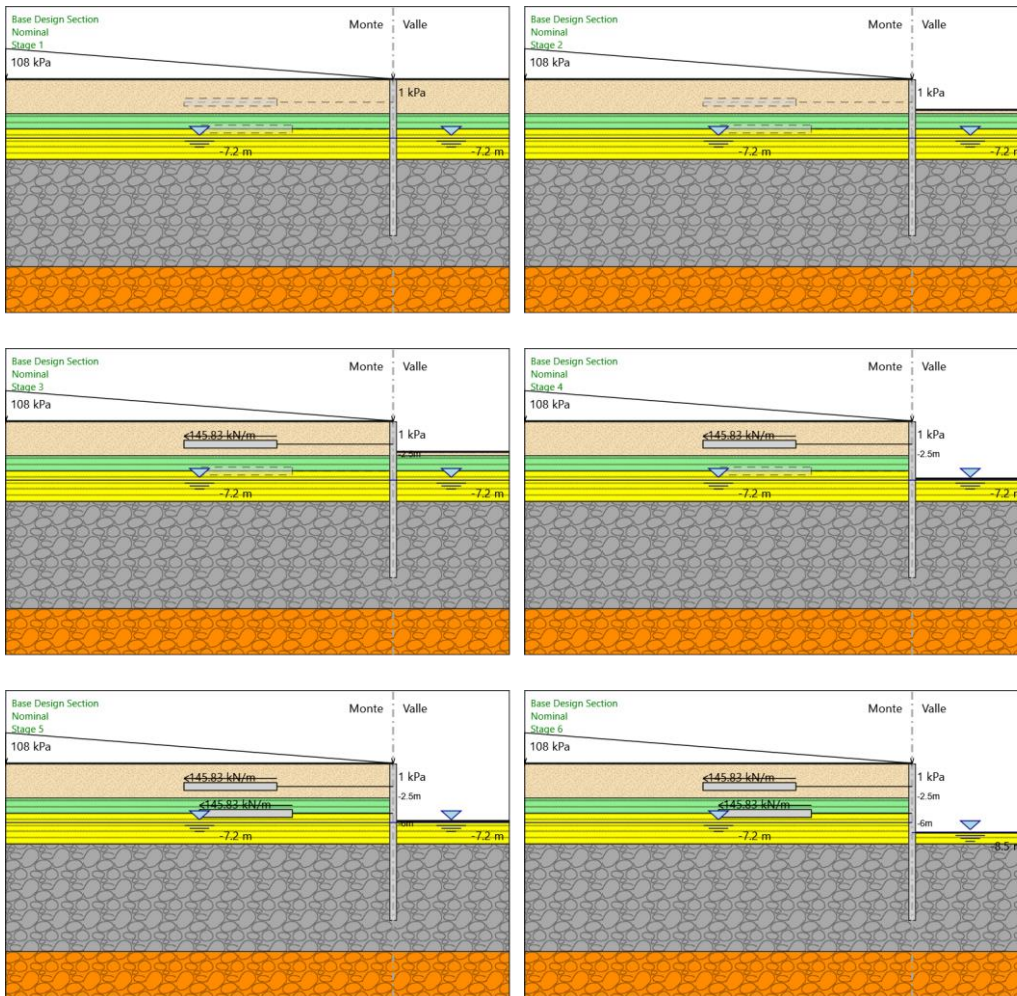
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Risultati Paratia

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	145.8
Stage 4	210.2696
Stage 5	207.7002
Stage 6	216.1514

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	145.8
Stage 6	161.2694

Risultati Terreno

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2565.2	819.2	3384.4	1597.7	11874.2	21.6%	1.61
Stage 2	2198.7	819.2	3017.9	1597.7	11874.2	18.52%	1.38
Stage 3	2311.2	819.2	3130.4	1597.7	11874.2	19.46%	1.45
Stage 4	1915.3	819.2	2734.5	1597.7	11874.2	16.13%	1.2
Stage 5	2021.8	819.2	2841	1597.7	11874.2	17.03%	1.27
Stage 6	1859.5	723	2582.5	1641.7	12136.7	15.32%	1.13

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2565.2	819.2	3384.4	1232.1	9871	25.99%	2.08
Stage 2	2198.7	819.2	3017.9	548.2	5951.4	36.94%	4.01
Stage 3	2165.4	819.2	2984.6	548.2	5951.4	36.38%	3.95
Stage 4	1705	819.2	2524.2	134.9	3134.6	54.39%	12.64
Stage 5	1668.3	819.2	2487.5	134.9	3134.6	53.22%	12.37
Stage 6	1495.1	710	2205.1	70.2	2372.9	63.01%	21.3

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:sabato 8 febbraio 2020 12:20:11
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_31 0 -20 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_31 -20 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_31 -20 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (1_2_8_L_0)
*
LDATA 1_2_8_L_0 0.5 LeftWall_31
ATREST 0.678 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 2.4 18.8
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (2_3_3057_L_0)
*
LDATA 2_3_3057_L_0 -4 LeftWall_31
ATREST 0.63 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 21.7
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (3_4_3058_L_0)
*
LDATA 3_4_3058_L_0 -6 LeftWall_31
ATREST 0.664 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 14 19.6
YOUNG 6E+04 9.6E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (4_5_3059_L_0)
*
LDATA 4_5_3059_L_0 -10 LeftWall_31
ATREST 0.623 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 18.4 22.2
YOUNG 1.4E+05 2.24E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 107 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_107 2.06E+08
* Concrete material: 102 Name=C20/25 E=29962000 kPa
MATERIAL C2025_102 2.996E+07
* Rebar material: 123 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_123 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_32 LeftWall_31 -20 0.5 C2025_102 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_127 LeftWall_31 -2.5 acciaioarmonico_123 1.103E-05 145.8 0 0 0
WIRE Tieback_134 LeftWall_31 -6 acciaioarmonico_123 1.219E-05 145.8 0 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_31 1 6 0 50 0.5 54.5 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_30
```

CHANGE 1_2_8_L_0 U-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KA=0.513 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KP=2.332 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.513 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.332 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KA=0.46 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KP=2.702 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KA=0.46 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KP=2.702 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KA=0.498 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KP=2.428 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KA=0.498 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KP=2.428 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KA=0.452 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KP=2.774 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KA=0.452 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KP=2.774 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-COHE=18.4 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 0.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD WallElement_32
ENDSTEP

STEP Stage2_135
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.512 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_232
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.5
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD Tieback_127
ENDSTEP

STEP Stage4_329
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.513 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -7
WATER -7.2 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Stage5_426
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31

```
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -7
WATER -7.2 0 -20 0 0
ADD Tieback_134
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_523
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -8.5
WATER -7.2 1.3 -20 0 0
ENDSTEP
```



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA08 Finestra F2\1_Modelli
PARATIE\sez1\GA08F2_1STR.pplus

Data: 08/02/2020 14:30:09

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : 0.5 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -4 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -6 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -10 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -24 m
 OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur		
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°	°	kPa	kPa			kPa	kPa			kPa			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	1	20	20	23				3		Constant		30000	48000										
2	2	20	20	26.5				0		Constant		30000	48000										
3	3	20	20	24				17.5		Constant		60000	96000										
4	4	20	20	27				23		Constant		140000	224000										
5	5	20	20	24				17.5		Constant		160000	256000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : 1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

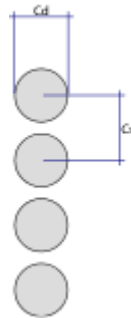
Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

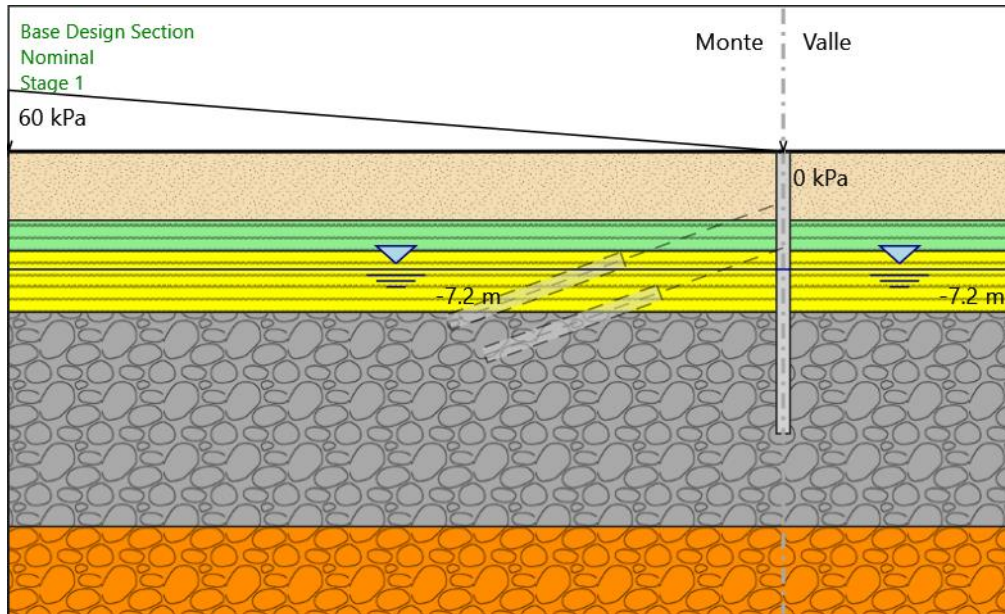
Diametro : 1 m

Efficacia : 1



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : 0.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

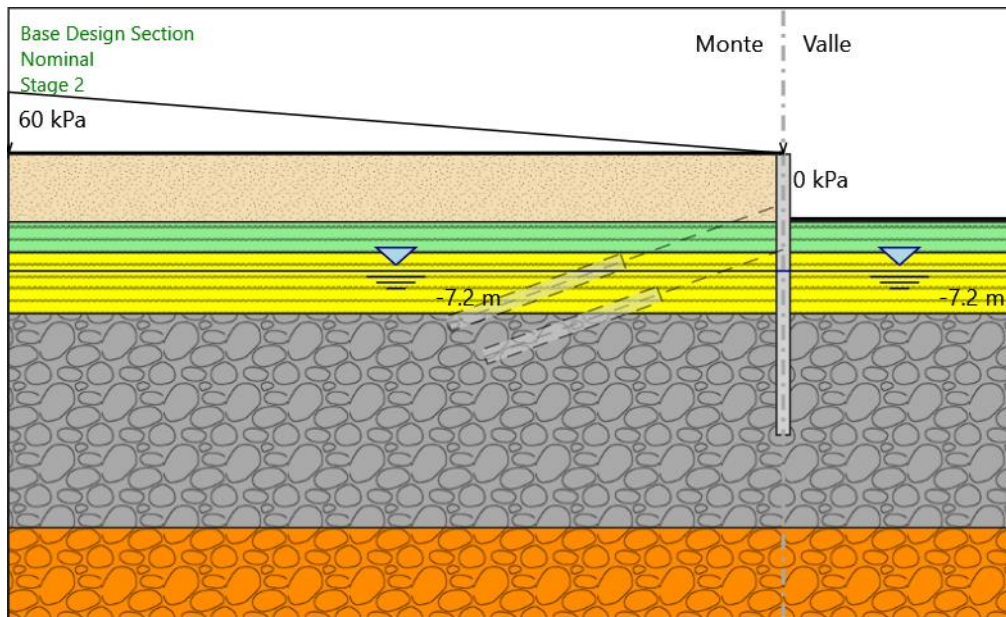
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

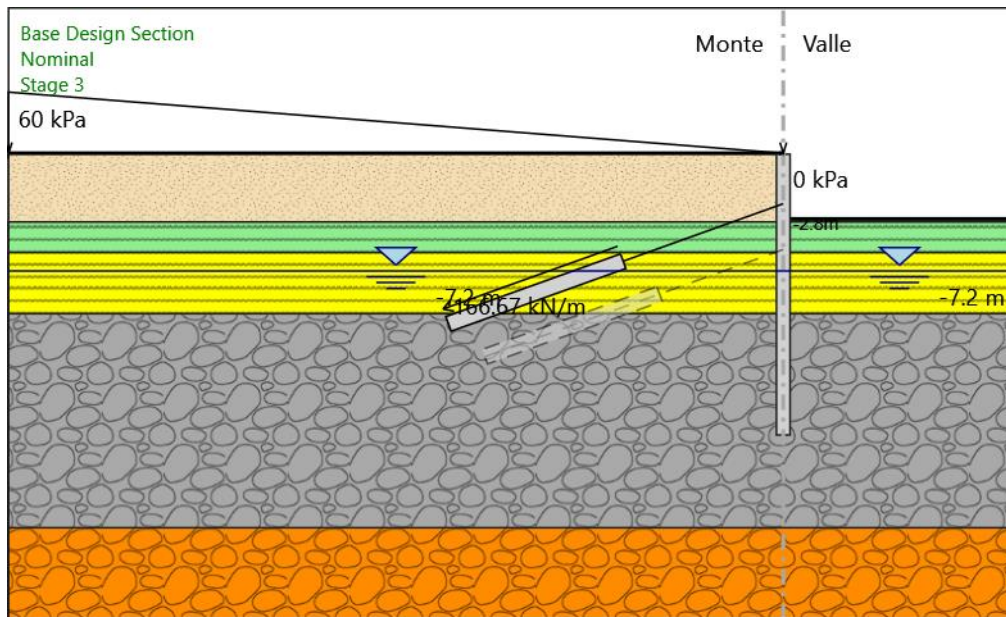
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

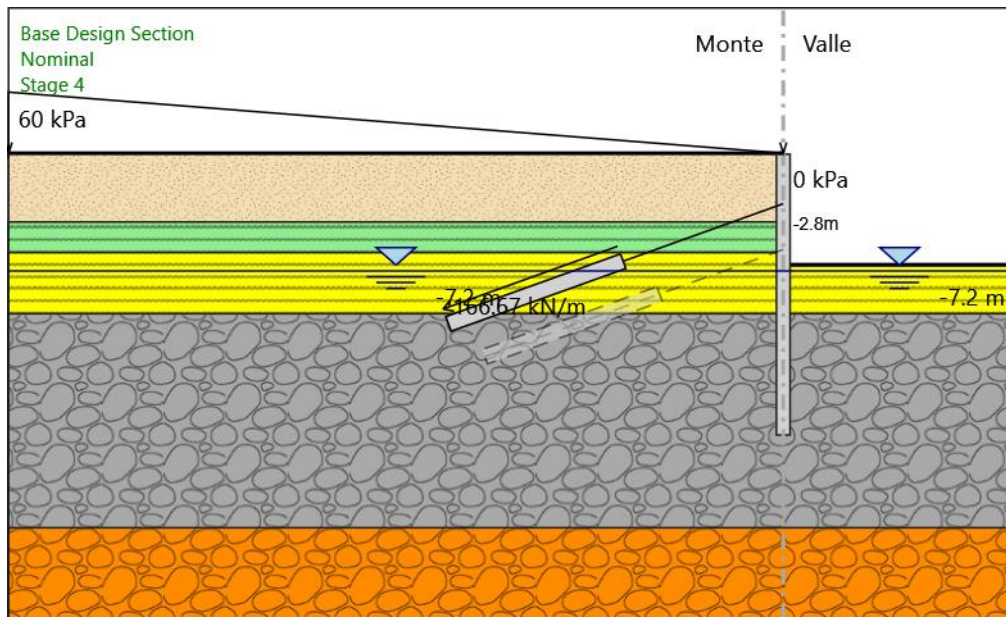
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

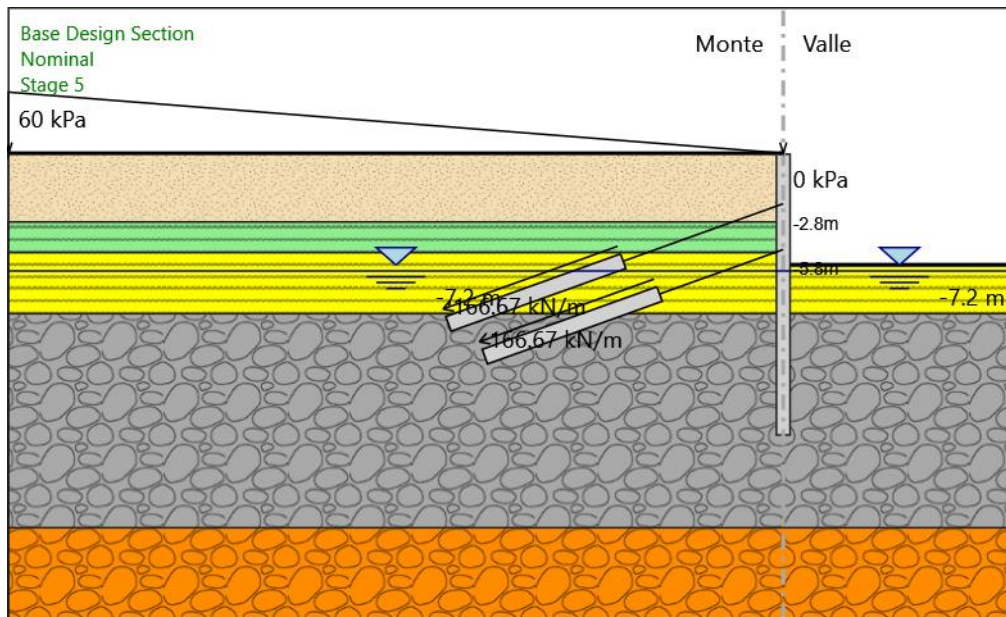
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 8.5 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

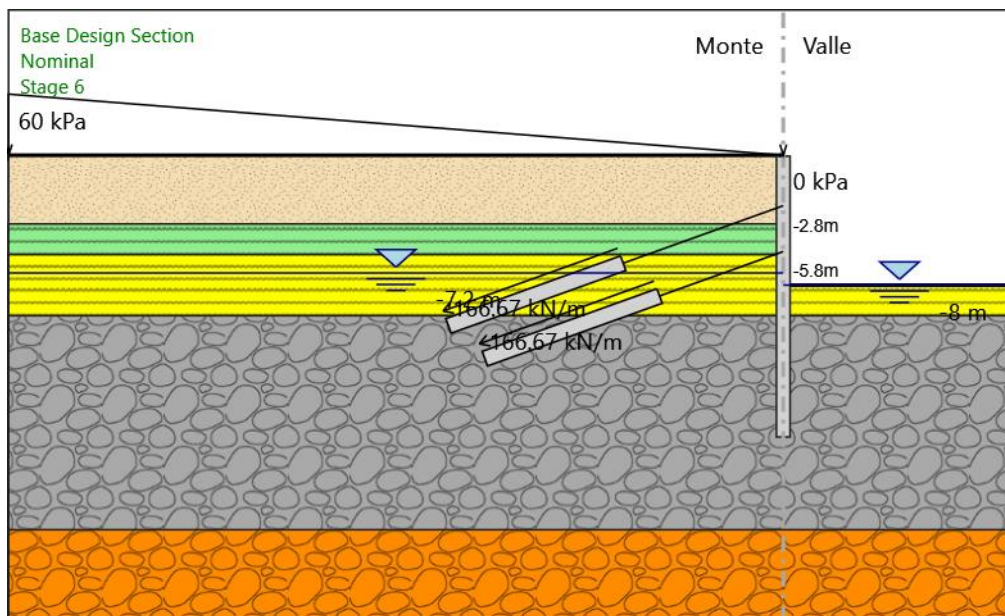
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 6



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -8 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 8.5 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

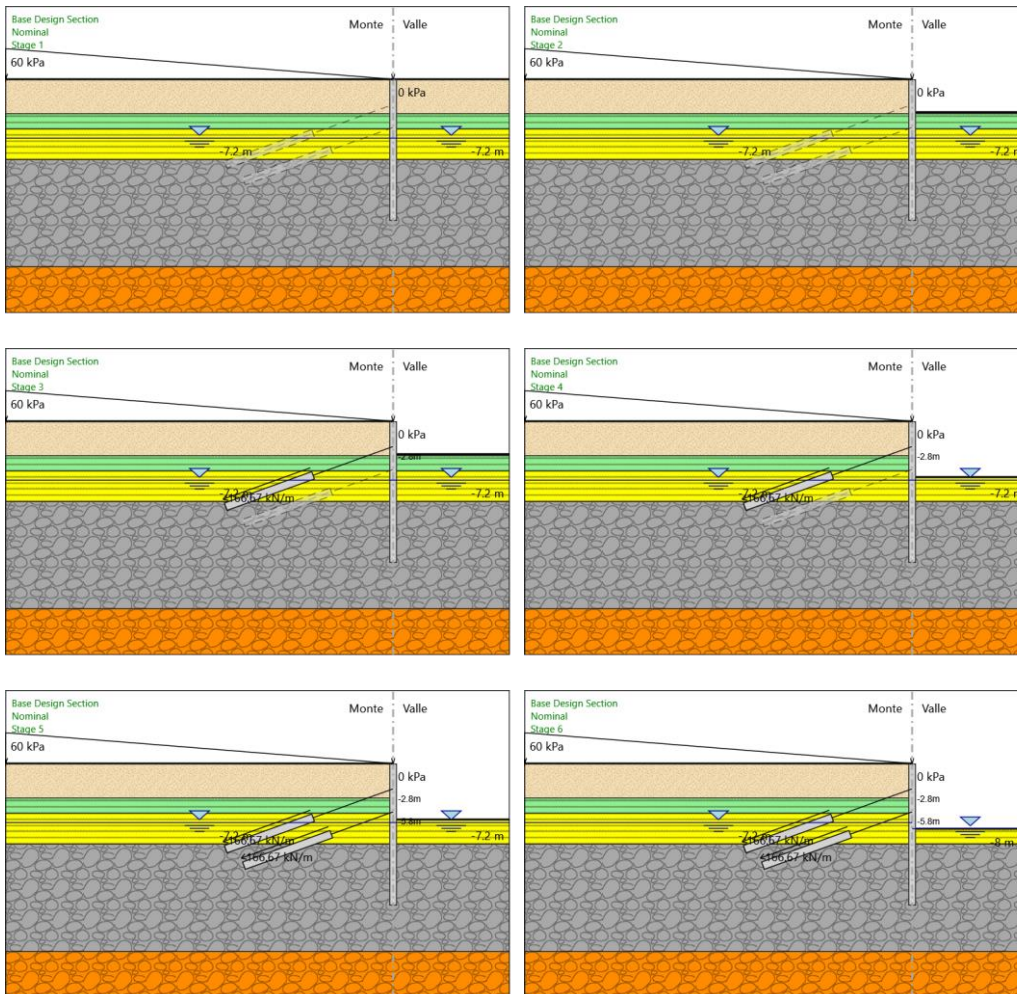
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 1	0.5	0
Stage 1	0.3	0
Stage 1	0.1	0
Stage 1	-0.1	0
Stage 1	-0.3	0
Stage 1	-0.5	0
Stage 1	-0.7	0
Stage 1	-0.9	0
Stage 1	-1.1	0
Stage 1	-1.3	0
Stage 1	-1.5	0
Stage 1	-1.7	0
Stage 1	-1.9	0
Stage 1	-2.1	0
Stage 1	-2.3	0
Stage 1	-2.5	0
Stage 1	-2.7	0
Stage 1	-2.8	0
Stage 1	-3	0
Stage 1	-3.2	0
Stage 1	-3.4	0
Stage 1	-3.6	0
Stage 1	-3.8	0
Stage 1	-4	0
Stage 1	-4.2	0
Stage 1	-4.4	0
Stage 1	-4.6	0
Stage 1	-4.8	0
Stage 1	-5	0
Stage 1	-5.2	0
Stage 1	-5.4	0
Stage 1	-5.6	0
Stage 1	-5.8	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0
Stage 1	-8.6	0
Stage 1	-8.8	0
Stage 1	-9	0
Stage 1	-9.2	0
Stage 1	-9.4	0
Stage 1	-9.6	0
Stage 1	-9.8	0
Stage 1	-10	0
Stage 1	-10.2	0
Stage 1	-10.4	0
Stage 1	-10.6	0
Stage 1	-10.8	0
Stage 1	-11	0
Stage 1	-11.2	0
Stage 1	-11.4	0

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		
Stage	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento (mm)
Stage 1	-11.6	0
Stage 1	-11.8	0
Stage 1	-12	0
Stage 1	-12.2	0
Stage 1	-12.4	0
Stage 1	-12.6	0
Stage 1	-12.8	0
Stage 1	-13	0
Stage 1	-13.2	0
Stage 1	-13.4	0
Stage 1	-13.6	0
Stage 1	-13.8	0
Stage 1	-14	0
Stage 1	-14.2	0
Stage 1	-14.4	0
Stage 1	-14.6	0
Stage 1	-14.8	0
Stage 1	-15	0
Stage 1	-15.2	0
Stage 1	-15.4	0
Stage 1	-15.6	0
Stage 1	-15.8	0
Stage 1	-16	0
Stage 1	-16.2	0
Stage 1	-16.4	0
Stage 1	-16.6	0
Stage 1	-16.8	0
Stage 1	-17	0
Stage 1	-17.2	0
Stage 1	-17.4	0
Stage 1	-17.6	0
Stage 1	-17.8	0
Stage 1	-18	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 2	0.5	16.37	
Stage 2	0.3	15.95	
Stage 2	0.1	15.53	
Stage 2	-0.1	15.11	
Stage 2	-0.3	14.69	
Stage 2	-0.5	14.27	
Stage 2	-0.7	13.84	
Stage 2	-0.9	13.42	
Stage 2	-1.1	13	
Stage 2	-1.3	12.58	
Stage 2	-1.5	12.16	
Stage 2	-1.7	11.74	
Stage 2	-1.9	11.33	
Stage 2	-2.1	10.91	
Stage 2	-2.3	10.49	
Stage 2	-2.5	10.08	
Stage 2	-2.7	9.67	
Stage 2	-2.8	9.46	
Stage 2	-3	9.05	
Stage 2	-3.2	8.65	
Stage 2	-3.4	8.25	
Stage 2	-3.6	7.85	
Stage 2	-3.8	7.46	
Stage 2	-4	7.07	
Stage 2	-4.2	6.69	
Stage 2	-4.4	6.31	
Stage 2	-4.6	5.95	
Stage 2	-4.8	5.59	
Stage 2	-5	5.24	
Stage 2	-5.2	4.9	
Stage 2	-5.4	4.57	
Stage 2	-5.6	4.25	
Stage 2	-5.8	3.94	
Stage 2	-6	3.65	
Stage 2	-6.2	3.36	
Stage 2	-6.4	3.09	
Stage 2	-6.6	2.83	
Stage 2	-6.8	2.59	
Stage 2	-7	2.36	
Stage 2	-7.2	2.14	
Stage 2	-7.4	1.94	
Stage 2	-7.6	1.75	
Stage 2	-7.8	1.57	
Stage 2	-8	1.41	
Stage 2	-8.2	1.25	
Stage 2	-8.4	1.11	
Stage 2	-8.6	0.99	
Stage 2	-8.8	0.87	
Stage 2	-9	0.76	
Stage 2	-9.2	0.66	
Stage 2	-9.4	0.57	
Stage 2	-9.6	0.5	
Stage 2	-9.8	0.43	
Stage 2	-10	0.36	
Stage 2	-10.2	0.31	
Stage 2	-10.4	0.26	
Stage 2	-10.6	0.22	
Stage 2	-10.8	0.18	
Stage 2	-11	0.15	
Stage 2	-11.2	0.13	
Stage 2	-11.4	0.11	
Stage 2	-11.6	0.09	
Stage 2	-11.8	0.08	
Stage 2	-12	0.07	
Stage 2	-12.2	0.07	
Stage 2	-12.4	0.06	
Stage 2	-12.6	0.06	

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	0.07
Stage 2	-13	0.07
Stage 2	-13.2	0.07
Stage 2	-13.4	0.08
Stage 2	-13.6	0.08
Stage 2	-13.8	0.09
Stage 2	-14	0.1
Stage 2	-14.2	0.11
Stage 2	-14.4	0.12
Stage 2	-14.6	0.13
Stage 2	-14.8	0.13
Stage 2	-15	0.14
Stage 2	-15.2	0.15
Stage 2	-15.4	0.16
Stage 2	-15.6	0.17
Stage 2	-15.8	0.18
Stage 2	-16	0.19
Stage 2	-16.2	0.2
Stage 2	-16.4	0.21
Stage 2	-16.6	0.21
Stage 2	-16.8	0.22
Stage 2	-17	0.23
Stage 2	-17.2	0.24
Stage 2	-17.4	0.25
Stage 2	-17.6	0.26
Stage 2	-17.8	0.26
Stage 2	-18	0.27

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	14.23
Stage 3	0.3	13.84
Stage 3	0.1	13.45
Stage 3	-0.1	13.06
Stage 3	-0.3	12.67
Stage 3	-0.5	12.29
Stage 3	-0.7	11.9
Stage 3	-0.9	11.51
Stage 3	-1.1	11.12
Stage 3	-1.3	10.73
Stage 3	-1.5	10.35
Stage 3	-1.7	9.97
Stage 3	-1.9	9.59
Stage 3	-2.1	9.21
Stage 3	-2.3	8.84
Stage 3	-2.5	8.47
Stage 3	-2.7	8.11
Stage 3	-2.8	7.93
Stage 3	-3	7.57
Stage 3	-3.2	7.22
Stage 3	-3.4	6.88
Stage 3	-3.6	6.54
Stage 3	-3.8	6.21
Stage 3	-4	5.89
Stage 3	-4.2	5.57
Stage 3	-4.4	5.26
Stage 3	-4.6	4.96
Stage 3	-4.8	4.66
Stage 3	-5	4.37
Stage 3	-5.2	4.09
Stage 3	-5.4	3.82
Stage 3	-5.6	3.56
Stage 3	-5.8	3.31
Stage 3	-6	3.07
Stage 3	-6.2	2.84
Stage 3	-6.4	2.62
Stage 3	-6.6	2.41
Stage 3	-6.8	2.21
Stage 3	-7	2.02
Stage 3	-7.2	1.84
Stage 3	-7.4	1.67
Stage 3	-7.6	1.52
Stage 3	-7.8	1.37
Stage 3	-8	1.24
Stage 3	-8.2	1.11
Stage 3	-8.4	1
Stage 3	-8.6	0.89
Stage 3	-8.8	0.79
Stage 3	-9	0.7
Stage 3	-9.2	0.62
Stage 3	-9.4	0.55
Stage 3	-9.6	0.48
Stage 3	-9.8	0.42
Stage 3	-10	0.37
Stage 3	-10.2	0.32
Stage 3	-10.4	0.28
Stage 3	-10.6	0.24
Stage 3	-10.8	0.21
Stage 3	-11	0.19
Stage 3	-11.2	0.17
Stage 3	-11.4	0.15
Stage 3	-11.6	0.13
Stage 3	-11.8	0.12
Stage 3	-12	0.11
Stage 3	-12.2	0.11
Stage 3	-12.4	0.1
Stage 3	-12.6	0.1

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 3	-12.8	0.1	
Stage 3	-13	0.1	
Stage 3	-13.2	0.11	
Stage 3	-13.4	0.11	
Stage 3	-13.6	0.11	
Stage 3	-13.8	0.12	
Stage 3	-14	0.12	
Stage 3	-14.2	0.13	
Stage 3	-14.4	0.14	
Stage 3	-14.6	0.14	
Stage 3	-14.8	0.15	
Stage 3	-15	0.16	
Stage 3	-15.2	0.17	
Stage 3	-15.4	0.17	
Stage 3	-15.6	0.18	
Stage 3	-15.8	0.19	
Stage 3	-16	0.19	
Stage 3	-16.2	0.2	
Stage 3	-16.4	0.21	
Stage 3	-16.6	0.22	
Stage 3	-16.8	0.22	
Stage 3	-17	0.23	
Stage 3	-17.2	0.24	
Stage 3	-17.4	0.24	
Stage 3	-17.6	0.25	
Stage 3	-17.8	0.26	
Stage 3	-18	0.26	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	0.5	15.75
Stage 4	0.3	15.44
Stage 4	0.1	15.12
Stage 4	-0.1	14.81
Stage 4	-0.3	14.5
Stage 4	-0.5	14.19
Stage 4	-0.7	13.88
Stage 4	-0.9	13.57
Stage 4	-1.1	13.26
Stage 4	-1.3	12.95
Stage 4	-1.5	12.64
Stage 4	-1.7	12.33
Stage 4	-1.9	12.02
Stage 4	-2.1	11.72
Stage 4	-2.3	11.42
Stage 4	-2.5	11.12
Stage 4	-2.7	10.82
Stage 4	-2.8	10.67
Stage 4	-3	10.38
Stage 4	-3.2	10.09
Stage 4	-3.4	9.81
Stage 4	-3.6	9.52
Stage 4	-3.8	9.24
Stage 4	-4	8.96
Stage 4	-4.2	8.68
Stage 4	-4.4	8.4
Stage 4	-4.6	8.13
Stage 4	-4.8	7.85
Stage 4	-5	7.57
Stage 4	-5.2	7.3
Stage 4	-5.4	7.03
Stage 4	-5.6	6.75
Stage 4	-5.8	6.48
Stage 4	-6	6.21
Stage 4	-6.2	5.94
Stage 4	-6.4	5.67
Stage 4	-6.6	5.41
Stage 4	-6.8	5.15
Stage 4	-7	4.89
Stage 4	-7.2	4.64
Stage 4	-7.4	4.39
Stage 4	-7.6	4.15
Stage 4	-7.8	3.92
Stage 4	-8	3.69
Stage 4	-8.2	3.47
Stage 4	-8.4	3.25
Stage 4	-8.6	3.05
Stage 4	-8.8	2.85
Stage 4	-9	2.66
Stage 4	-9.2	2.48
Stage 4	-9.4	2.31
Stage 4	-9.6	2.14
Stage 4	-9.8	1.99
Stage 4	-10	1.84
Stage 4	-10.2	1.7
Stage 4	-10.4	1.57
Stage 4	-10.6	1.45
Stage 4	-10.8	1.34
Stage 4	-11	1.24
Stage 4	-11.2	1.14
Stage 4	-11.4	1.05
Stage 4	-11.6	0.97
Stage 4	-11.8	0.9
Stage 4	-12	0.83
Stage 4	-12.2	0.78
Stage 4	-12.4	0.72
Stage 4	-12.6	0.68

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	0.63
Stage 4	-13	0.6
Stage 4	-13.2	0.57
Stage 4	-13.4	0.54
Stage 4	-13.6	0.51
Stage 4	-13.8	0.49
Stage 4	-14	0.48
Stage 4	-14.2	0.46
Stage 4	-14.4	0.45
Stage 4	-14.6	0.44
Stage 4	-14.8	0.43
Stage 4	-15	0.43
Stage 4	-15.2	0.42
Stage 4	-15.4	0.42
Stage 4	-15.6	0.42
Stage 4	-15.8	0.42
Stage 4	-16	0.41
Stage 4	-16.2	0.42
Stage 4	-16.4	0.42
Stage 4	-16.6	0.42
Stage 4	-16.8	0.42
Stage 4	-17	0.42
Stage 4	-17.2	0.42
Stage 4	-17.4	0.42
Stage 4	-17.6	0.43
Stage 4	-17.8	0.43
Stage 4	-18	0.43

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	0.5	14.97
Stage 5	0.3	14.63
Stage 5	0.1	14.29
Stage 5	-0.1	13.95
Stage 5	-0.3	13.61
Stage 5	-0.5	13.27
Stage 5	-0.7	12.92
Stage 5	-0.9	12.58
Stage 5	-1.1	12.25
Stage 5	-1.3	11.91
Stage 5	-1.5	11.57
Stage 5	-1.7	11.24
Stage 5	-1.9	10.9
Stage 5	-2.1	10.57
Stage 5	-2.3	10.24
Stage 5	-2.5	9.92
Stage 5	-2.7	9.6
Stage 5	-2.8	9.44
Stage 5	-3	9.13
Stage 5	-3.2	8.82
Stage 5	-3.4	8.51
Stage 5	-3.6	8.21
Stage 5	-3.8	7.91
Stage 5	-4	7.62
Stage 5	-4.2	7.33
Stage 5	-4.4	7.05
Stage 5	-4.6	6.77
Stage 5	-4.8	6.49
Stage 5	-5	6.22
Stage 5	-5.2	5.95
Stage 5	-5.4	5.68
Stage 5	-5.6	5.43
Stage 5	-5.8	5.18
Stage 5	-6	4.93
Stage 5	-6.2	4.69
Stage 5	-6.4	4.46
Stage 5	-6.6	4.24
Stage 5	-6.8	4.02
Stage 5	-7	3.81
Stage 5	-7.2	3.6
Stage 5	-7.4	3.4
Stage 5	-7.6	3.21
Stage 5	-7.8	3.03
Stage 5	-8	2.85
Stage 5	-8.2	2.68
Stage 5	-8.4	2.51
Stage 5	-8.6	2.36
Stage 5	-8.8	2.21
Stage 5	-9	2.07
Stage 5	-9.2	1.93
Stage 5	-9.4	1.81
Stage 5	-9.6	1.68
Stage 5	-9.8	1.57
Stage 5	-10	1.46
Stage 5	-10.2	1.36
Stage 5	-10.4	1.27
Stage 5	-10.6	1.18
Stage 5	-10.8	1.1
Stage 5	-11	1.03
Stage 5	-11.2	0.96
Stage 5	-11.4	0.9
Stage 5	-11.6	0.85
Stage 5	-11.8	0.8
Stage 5	-12	0.75
Stage 5	-12.2	0.71
Stage 5	-12.4	0.67
Stage 5	-12.6	0.64

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 5	-12.8	0.61	
Stage 5	-13	0.59	
Stage 5	-13.2	0.57	
Stage 5	-13.4	0.55	
Stage 5	-13.6	0.53	
Stage 5	-13.8	0.52	
Stage 5	-14	0.51	
Stage 5	-14.2	0.5	
Stage 5	-14.4	0.49	
Stage 5	-14.6	0.49	
Stage 5	-14.8	0.48	
Stage 5	-15	0.48	
Stage 5	-15.2	0.47	
Stage 5	-15.4	0.47	
Stage 5	-15.6	0.47	
Stage 5	-15.8	0.47	
Stage 5	-16	0.47	
Stage 5	-16.2	0.47	
Stage 5	-16.4	0.47	
Stage 5	-16.6	0.47	
Stage 5	-16.8	0.47	
Stage 5	-17	0.47	
Stage 5	-17.2	0.48	
Stage 5	-17.4	0.48	
Stage 5	-17.6	0.48	
Stage 5	-17.8	0.48	
Stage 5	-18	0.48	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	0.5	15.01
Stage 6	0.3	14.71
Stage 6	0.1	14.4
Stage 6	-0.1	14.09
Stage 6	-0.3	13.79
Stage 6	-0.5	13.48
Stage 6	-0.7	13.17
Stage 6	-0.9	12.87
Stage 6	-1.1	12.56
Stage 6	-1.3	12.26
Stage 6	-1.5	11.96
Stage 6	-1.7	11.66
Stage 6	-1.9	11.36
Stage 6	-2.1	11.06
Stage 6	-2.3	10.77
Stage 6	-2.5	10.48
Stage 6	-2.7	10.19
Stage 6	-2.8	10.05
Stage 6	-3	9.77
Stage 6	-3.2	9.49
Stage 6	-3.4	9.22
Stage 6	-3.6	8.95
Stage 6	-3.8	8.68
Stage 6	-4	8.42
Stage 6	-4.2	8.16
Stage 6	-4.4	7.91
Stage 6	-4.6	7.65
Stage 6	-4.8	7.4
Stage 6	-5	7.16
Stage 6	-5.2	6.91
Stage 6	-5.4	6.67
Stage 6	-5.6	6.44
Stage 6	-5.8	6.21
Stage 6	-6	5.98
Stage 6	-6.2	5.76
Stage 6	-6.4	5.54
Stage 6	-6.6	5.33
Stage 6	-6.8	5.12
Stage 6	-7	4.92
Stage 6	-7.2	4.71
Stage 6	-7.4	4.51
Stage 6	-7.6	4.32
Stage 6	-7.8	4.13
Stage 6	-8	3.94
Stage 6	-8.2	3.75
Stage 6	-8.4	3.57
Stage 6	-8.6	3.39
Stage 6	-8.8	3.22
Stage 6	-9	3.05
Stage 6	-9.2	2.89
Stage 6	-9.4	2.73
Stage 6	-9.6	2.58
Stage 6	-9.8	2.44
Stage 6	-10	2.3
Stage 6	-10.2	2.16
Stage 6	-10.4	2.04
Stage 6	-10.6	1.92
Stage 6	-10.8	1.8
Stage 6	-11	1.7
Stage 6	-11.2	1.59
Stage 6	-11.4	1.5
Stage 6	-11.6	1.41
Stage 6	-11.8	1.33
Stage 6	-12	1.26
Stage 6	-12.2	1.19
Stage 6	-12.4	1.13
Stage 6	-12.6	1.07

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	1.02
Stage 6	-13	0.97
Stage 6	-13.2	0.93
Stage 6	-13.4	0.89
Stage 6	-13.6	0.85
Stage 6	-13.8	0.82
Stage 6	-14	0.79
Stage 6	-14.2	0.77
Stage 6	-14.4	0.74
Stage 6	-14.6	0.72
Stage 6	-14.8	0.7
Stage 6	-15	0.69
Stage 6	-15.2	0.67
Stage 6	-15.4	0.66
Stage 6	-15.6	0.65
Stage 6	-15.8	0.64
Stage 6	-16	0.63
Stage 6	-16.2	0.62
Stage 6	-16.4	0.61
Stage 6	-16.6	0.6
Stage 6	-16.8	0.59
Stage 6	-17	0.59
Stage 6	-17.2	0.58
Stage 6	-17.4	0.57
Stage 6	-17.6	0.56
Stage 6	-17.8	0.56
Stage 6	-18	0.55

Inviluppi Spostamento Nominal

Tabella Inviluppi Spostamento Nominal Left Wall

Risultato	Inviluppi	Spostamento
Left Wall	Muro Left Wall	
0.5	0	16.374
0.3	0	15.952
0.1	0	15.53
-0.1	0	15.109
-0.3	0	14.687
-0.5	0	14.266
-0.7	0	13.878
-0.9	0	13.567
-1.1	0	13.256
-1.3	0	12.947
-1.5	0	12.638
-1.7	0	12.33
-1.9	0	12.024
-2.1	0	11.719
-2.3	0	11.417
-2.5	0	11.117
-2.7	0	10.821
-2.8	0	10.674
-3	0	10.382
-3.2	0	10.093
-3.4	0	9.807
-3.6	0	9.524
-3.8	0	9.242
-4	0	8.962
-4.2	0	8.683
-4.4	0	8.404
-4.6	0	8.127
-4.8	0	7.851
-5	0	7.575
-5.2	0	7.3
-5.4	0	7.026
-5.6	0	6.752
-5.8	0	6.48
-6	0	6.209
-6.2	0	5.941
-6.4	0	5.674
-6.6	0	5.41
-6.8	0	5.15
-7	0	4.916
-7.2	0	4.714
-7.4	0	4.515
-7.6	0	4.319
-7.8	0	4.126
-8	0	3.937
-8.2	0	3.752
-8.4	0	3.571
-8.6	0	3.394
-8.8	0	3.221
-9	0	3.054
-9.2	0	2.891
-9.4	0	2.734
-9.6	0	2.583
-9.8	0	2.437
-10	0	2.297
-10.2	0	2.163
-10.4	0	2.036
-10.6	0	1.916
-10.8	0	1.802
-11	0	1.695
-11.2	0	1.595
-11.4	0	1.501
-11.6	0	1.414
-11.8	0	1.334
-12	0	1.259

Risultato	Inviluppi	Spostamento
Left Wall	Muro	Left Wall
-12.2	0	1.191
-12.4	0	1.128
-12.6	0	1.07
-12.8	0	1.018
-13	0	0.97
-13.2	0	0.927
-13.4	0	0.887
-13.6	0	0.852
-13.8	0	0.82
-14	0	0.792
-14.2	0	0.766
-14.4	0	0.743
-14.6	0	0.723
-14.8	0	0.705
-15	0	0.688
-15.2	0	0.673
-15.4	0	0.66
-15.6	0	0.648
-15.8	0	0.637
-16	0	0.627
-16.2	0	0.618
-16.4	0	0.609
-16.6	0	0.601
-16.8	0	0.593
-17	0	0.586
-17.2	0	0.578
-17.4	0	0.571
-17.6	0	0.564
-17.8	0	0.557
-18	0	0.549

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0.5	0	0
Stage 1	0.3	0	0
Stage 1	0.1	0	0
Stage 1	-0.1	0	0
Stage 1	-0.3	0	0
Stage 1	-0.5	0	0
Stage 1	-0.7	0	0
Stage 1	-0.9	0	0
Stage 1	-1.1	0	0
Stage 1	-1.3	0	0
Stage 1	-1.5	0	0
Stage 1	-1.7	0	0
Stage 1	-1.9	0	0
Stage 1	-2.1	0	0
Stage 1	-2.3	0	0
Stage 1	-2.5	0	0
Stage 1	-2.7	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0.5	0	-0.92
Stage 2	0.3	-0.18	-0.92
Stage 2	0.1	-0.65	-2.35
Stage 2	-0.1	-1.4	-3.72
Stage 2	-0.3	-2.59	-5.99
Stage 2	-0.5	-4.26	-8.34
Stage 2	-0.7	-6.43	-10.83
Stage 2	-0.9	-9.23	-13.99
Stage 2	-1.1	-12.7	-17.34
Stage 2	-1.3	-16.95	-21.27
Stage 2	-1.5	-22.03	-25.42
Stage 2	-1.7	-27.99	-29.79
Stage 2	-1.9	-34.93	-34.7
Stage 2	-2.1	-42.9	-39.85
Stage 2	-2.3	-52	-45.5
Stage 2	-2.5	-62.29	-51.41
Stage 2	-2.7	-73.8	-57.59
Stage 2	-2.8	-80.06	-62.58
Stage 2	-3	-93.6	-67.67
Stage 2	-3.2	-108.54	-74.74
Stage 2	-3.4	-125	-82.26
Stage 2	-3.6	-143.01	-90.07
Stage 2	-3.8	-162.68	-98.33
Stage 2	-4	-183.64	-104.83
Stage 2	-4.2	-205.74	-110.46
Stage 2	-4.4	-228.47	-113.66
Stage 2	-4.6	-251.33	-114.32
Stage 2	-4.8	-273.84	-112.56
Stage 2	-5	-295.5	-108.26
Stage 2	-5.2	-315.78	-101.42
Stage 2	-5.4	-334.62	-94.19
Stage 2	-5.6	-352.05	-87.17
Stage 2	-5.8	-368.14	-80.43
Stage 2	-6	-382.91	-73.89
Stage 2	-6.2	-394.56	-58.21
Stage 2	-6.4	-403.2	-43.2
Stage 2	-6.6	-408.94	-28.73
Stage 2	-6.8	-411.91	-14.85
Stage 2	-7	-412.2	-1.45
Stage 2	-7.2	-409.9	11.51
Stage 2	-7.4	-405.1	23.98
Stage 2	-7.6	-398.02	35.44
Stage 2	-7.8	-388.94	45.4
Stage 2	-8	-378.14	53.99
Stage 2	-8.2	-365.88	61.31
Stage 2	-8.4	-352.44	67.2
Stage 2	-8.6	-338.08	71.77
Stage 2	-8.8	-323.06	75.13
Stage 2	-9	-307.58	77.38
Stage 2	-9.2	-291.86	78.63
Stage 2	-9.4	-276.06	78.96
Stage 2	-9.6	-260.37	78.48
Stage 2	-9.8	-244.92	77.26
Stage 2	-10	-229.84	75.38
Stage 2	-10.2	-215.26	72.92
Stage 2	-10.4	-200.38	74.38
Stage 2	-10.6	-185.42	74.78
Stage 2	-10.8	-170.57	74.26
Stage 2	-11	-155.98	72.97
Stage 2	-11.2	-141.77	71.03
Stage 2	-11.4	-128.06	68.56
Stage 2	-11.6	-114.93	65.64
Stage 2	-11.8	-102.45	62.39
Stage 2	-12	-90.68	58.87
Stage 2	-12.2	-79.64	55.18
Stage 2	-12.4	-69.37	51.36
Stage 2	-12.6	-59.87	47.49

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-12.8	-51.15	43.6
Stage 2	-13	-43.2	39.75
Stage 2	-13.2	-36.01	35.97
Stage 2	-13.4	-29.55	32.3
Stage 2	-13.6	-23.8	28.75
Stage 2	-13.8	-18.73	25.35
Stage 2	-14	-14.3	22.12
Stage 2	-14.2	-10.49	19.07
Stage 2	-14.4	-7.25	16.22
Stage 2	-14.6	-4.54	13.56
Stage 2	-14.8	-2.31	11.1
Stage 2	-15	-0.54	8.86
Stage 2	-15.2	0.82	6.82
Stage 2	-15.4	1.82	4.99
Stage 2	-15.6	2.49	3.37
Stage 2	-15.8	2.88	1.96
Stage 2	-16	3.03	0.75
Stage 2	-16.2	2.98	-0.25
Stage 2	-16.4	2.77	-1.05
Stage 2	-16.6	2.44	-1.66
Stage 2	-16.8	2.03	-2.07
Stage 2	-17	1.57	-2.28
Stage 2	-17.2	1.11	-2.3
Stage 2	-17.4	0.69	-2.13
Stage 2	-17.6	0.34	-1.76
Stage 2	-17.8	0.09	-1.21
Stage 2	-18	0	-0.47

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0.5	0	-2.61
Stage 3	0.3	-0.52	-2.61
Stage 3	0.1	-2.15	-8.14
Stage 3	-0.1	-4.9	-13.76
Stage 3	-0.3	-8.91	-20.07
Stage 3	-0.5	-14.22	-26.55
Stage 3	-0.7	-20.87	-33.25
Stage 3	-0.9	-28.97	-40.49
Stage 3	-1.1	-38.57	-47.98
Stage 3	-1.3	-49.76	-55.95
Stage 3	-1.5	-62.6	-64.18
Stage 3	-1.7	-77.13	-72.68
Stage 3	-1.9	-93.46	-81.62
Stage 3	-2.1	-111.62	-90.84
Stage 3	-2.3	-131.72	-100.48
Stage 3	-2.5	-153.8	-110.39
Stage 3	-2.7	-177.92	-120.64
Stage 3	-2.8	-190.78	-128.59
Stage 3	-3	-186.77	20.05
Stage 3	-3.2	-184.93	9.23
Stage 3	-3.4	-185.31	-1.9
Stage 3	-3.6	-187.94	-13.17
Stage 3	-3.8	-192.88	-24.73
Stage 3	-4	-200.17	-36.42
Stage 3	-4.2	-209.71	-47.69
Stage 3	-4.4	-220.95	-56.23
Stage 3	-4.6	-233.34	-61.93
Stage 3	-4.8	-246.32	-64.89
Stage 3	-5	-259.32	-65.01
Stage 3	-5.2	-271.78	-62.31
Stage 3	-5.4	-283.57	-58.92
Stage 3	-5.6	-294.66	-55.45
Stage 3	-5.8	-305.05	-51.99
Stage 3	-6	-314.75	-48.46
Stage 3	-6.2	-322.4	-38.26
Stage 3	-6.4	-328.04	-28.23
Stage 3	-6.6	-331.7	-18.27
Stage 3	-6.8	-333.39	-8.46
Stage 3	-7	-333.13	1.3
Stage 3	-7.2	-330.93	11.01
Stage 3	-7.4	-326.8	20.61
Stage 3	-7.6	-320.9	29.54
Stage 3	-7.8	-313.43	37.32
Stage 3	-8	-304.63	44
Stage 3	-8.2	-294.7	49.68
Stage 3	-8.4	-283.85	54.21
Stage 3	-8.6	-272.33	57.65
Stage 3	-8.8	-260.31	60.09
Stage 3	-9	-247.99	61.61
Stage 3	-9.2	-235.52	62.3
Stage 3	-9.4	-223.08	62.24
Stage 3	-9.6	-210.78	61.48
Stage 3	-9.8	-198.76	60.11
Stage 3	-10	-187.12	58.19
Stage 3	-10.2	-175.96	55.78
Stage 3	-10.4	-164.46	57.52
Stage 3	-10.6	-152.79	58.36
Stage 3	-10.8	-141.11	58.41
Stage 3	-11	-129.55	57.78
Stage 3	-11.2	-118.23	56.58
Stage 3	-11.4	-107.25	54.9
Stage 3	-11.6	-96.69	52.83
Stage 3	-11.8	-86.6	50.45
Stage 3	-12	-77.03	47.82
Stage 3	-12.2	-68.03	45.01
Stage 3	-12.4	-59.62	42.08
Stage 3	-12.6	-51.8	39.07

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-12.8	-44.6	36.03
Stage 3	-13	-38	32.99
Stage 3	-13.2	-32	29.99
Stage 3	-13.4	-26.59	27.05
Stage 3	-13.6	-21.75	24.21
Stage 3	-13.8	-17.45	21.47
Stage 3	-14	-13.68	18.86
Stage 3	-14.2	-10.41	16.38
Stage 3	-14.4	-7.6	14.04
Stage 3	-14.6	-5.23	11.86
Stage 3	-14.8	-3.26	9.84
Stage 3	-15	-1.66	7.99
Stage 3	-15.2	-0.4	6.29
Stage 3	-15.4	0.55	4.77
Stage 3	-15.6	1.23	3.41
Stage 3	-15.8	1.68	2.21
Stage 3	-16	1.91	1.18
Stage 3	-16.2	1.98	0.32
Stage 3	-16.4	1.9	-0.39
Stage 3	-16.6	1.71	-0.93
Stage 3	-16.8	1.45	-1.32
Stage 3	-17	1.14	-1.55
Stage 3	-17.2	0.81	-1.62
Stage 3	-17.4	0.51	-1.53
Stage 3	-17.6	0.25	-1.29
Stage 3	-17.8	0.07	-0.9
Stage 3	-18	0	-0.35

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	0.5	0	-1.48
Stage 4	0.3	-0.3	-1.48
Stage 4	0.3	-0.3	-1.48
Stage 4	0.1	-1.22	-4.64
Stage 4	-0.1	-2.78	-7.76
Stage 4	-0.3	-5.07	-11.47
Stage 4	-0.5	-8.12	-15.23
Stage 4	-0.7	-11.93	-19.09
Stage 4	-0.9	-16.61	-23.38
Stage 4	-1.1	-22.17	-27.8
Stage 4	-1.3	-28.69	-32.59
Stage 4	-1.5	-36.19	-37.53
Stage 4	-1.7	-44.72	-42.61
Stage 4	-1.9	-54.32	-48.04
Stage 4	-2.1	-65.05	-53.63
Stage 4	-2.3	-76.95	-59.53
Stage 4	-2.5	-90.07	-65.6
Stage 4	-2.7	-104.44	-71.84
Stage 4	-2.8	-112.12	-76.83
Stage 4	-3	-95.86	81.34
Stage 4	-3.2	-81	74.28
Stage 4	-3.4	-67.65	66.75
Stage 4	-3.6	-55.86	58.94
Stage 4	-3.8	-45.73	50.68
Stage 4	-4	-37.3	42.14
Stage 4	-4.2	-30.56	33.71
Stage 4	-4.4	-25.57	24.91
Stage 4	-4.6	-22.4	15.84
Stage 4	-4.8	-21.12	6.41
Stage 4	-5	-21.78	-3.29
Stage 4	-5.2	-24.43	-13.26
Stage 4	-5.4	-29.15	-23.6
Stage 4	-5.6	-35.99	-34.2
Stage 4	-5.8	-45.03	-45.16
Stage 4	-6	-56.31	-56.4
Stage 4	-6.2	-69.21	-64.53
Stage 4	-6.4	-83.82	-73.06
Stage 4	-6.6	-100.2	-81.88
Stage 4	-6.8	-118.42	-91.1
Stage 4	-7	-138.55	-100.62
Stage 4	-7.2	-157.7	-95.78
Stage 4	-7.4	-175.48	-88.89
Stage 4	-7.6	-191.66	-80.91
Stage 4	-7.8	-206.05	-71.92
Stage 4	-8	-218.53	-62.43
Stage 4	-8.2	-229.18	-53.24
Stage 4	-8.4	-238.11	-44.63
Stage 4	-8.6	-245.41	-36.54
Stage 4	-8.8	-251.22	-29.02
Stage 4	-9	-255.73	-22.55
Stage 4	-9.2	-259.2	-17.38
Stage 4	-9.4	-261.89	-13.43
Stage 4	-9.6	-264.02	-10.63
Stage 4	-9.8	-265.8	-8.92
Stage 4	-10	-267.44	-8.22
Stage 4	-10.2	-269.14	-8.46
Stage 4	-10.4	-268.34	3.97
Stage 4	-10.6	-265.21	15.66
Stage 4	-10.8	-259.98	26.16
Stage 4	-11	-252.99	34.96
Stage 4	-11.2	-244.54	42.22
Stage 4	-11.4	-234.93	48.08
Stage 4	-11.6	-224.39	52.68
Stage 4	-11.8	-213.16	56.15
Stage 4	-12	-201.44	58.62
Stage 4	-12.2	-189.4	60.18
Stage 4	-12.4	-177.21	60.97

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-12.6	-164.99	61.07
Stage 4	-12.8	-152.88	60.57
Stage 4	-13	-140.96	59.57
Stage 4	-13.2	-129.33	58.14
Stage 4	-13.4	-118.07	56.35
Stage 4	-13.6	-107.21	54.26
Stage 4	-13.8	-96.83	51.93
Stage 4	-14	-86.94	49.42
Stage 4	-14.2	-77.59	46.76
Stage 4	-14.4	-68.79	44.01
Stage 4	-14.6	-60.55	41.19
Stage 4	-14.8	-52.89	38.33
Stage 4	-15	-45.79	35.46
Stage 4	-15.2	-39.27	32.62
Stage 4	-15.4	-33.31	29.8
Stage 4	-15.6	-27.9	27.04
Stage 4	-15.8	-23.03	24.34
Stage 4	-16	-18.69	21.71
Stage 4	-16.2	-14.86	19.17
Stage 4	-16.4	-11.51	16.72
Stage 4	-16.6	-8.64	14.36
Stage 4	-16.8	-6.22	12.11
Stage 4	-17	-4.23	9.96
Stage 4	-17.2	-2.65	7.91
Stage 4	-17.4	-1.46	5.96
Stage 4	-17.6	-0.63	4.12
Stage 4	-17.8	-0.15	2.39
Stage 4	-18	0	0.76

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	0.5	0	-2.06
Stage 5	0.3	-0.41	-2.06
Stage 5	0.1	-1.7	-6.42
Stage 5	-0.1	-3.85	-10.79
Stage 5	-0.3	-7.01	-15.79
Stage 5	-0.5	-11.19	-20.88
Stage 5	-0.7	-16.41	-26.12
Stage 5	-0.9	-22.78	-31.83
Stage 5	-1.1	-30.32	-37.72
Stage 5	-1.3	-39.13	-44.01
Stage 5	-1.5	-49.22	-50.49
Stage 5	-1.7	-60.66	-57.17
Stage 5	-1.9	-73.5	-64.23
Stage 5	-2.1	-87.8	-71.49
Stage 5	-2.3	-103.62	-79.1
Stage 5	-2.5	-121	-86.92
Stage 5	-2.7	-139.99	-94.94
Stage 5	-2.8	-150.12	-101.3
Stage 5	-3	-139.62	52.53
Stage 5	-3.2	-130.9	43.59
Stage 5	-3.4	-124.07	34.16
Stage 5	-3.6	-119.18	24.42
Stage 5	-3.8	-116.34	14.21
Stage 5	-4	-115.6	3.69
Stage 5	-4.2	-116.98	-6.87
Stage 5	-4.4	-120.55	-17.83
Stage 5	-4.6	-126.36	-29.06
Stage 5	-4.8	-134.49	-40.67
Stage 5	-5	-145	-52.54
Stage 5	-5.2	-157.93	-64.67
Stage 5	-5.4	-173.36	-77.16
Stage 5	-5.6	-191.34	-89.9
Stage 5	-5.8	-211.94	-102.98
Stage 5	-6	-203.87	40.35
Stage 5	-6.2	-198.2	28.34
Stage 5	-6.4	-195	16.03
Stage 5	-6.6	-194.29	3.52
Stage 5	-6.8	-196.14	-9.26
Stage 5	-7	-200.58	-22.21
Stage 5	-7.2	-205.27	-23.45
Stage 5	-7.4	-209.75	-22.37
Stage 5	-7.6	-213.74	-19.94
Stage 5	-7.8	-216.98	-16.22
Stage 5	-8	-219.33	-11.72
Stage 5	-8.2	-220.77	-7.24
Stage 5	-8.4	-221.38	-3.05
Stage 5	-8.6	-221.21	0.89
Stage 5	-8.8	-220.3	4.55
Stage 5	-9	-218.81	7.42
Stage 5	-9.2	-216.96	9.27
Stage 5	-9.4	-214.93	10.16
Stage 5	-9.6	-212.9	10.14
Stage 5	-9.8	-211.04	9.29
Stage 5	-10	-209.51	7.66
Stage 5	-10.2	-208.45	5.31
Stage 5	-10.4	-205.78	13.31
Stage 5	-10.6	-201.58	21.04
Stage 5	-10.8	-195.97	28.03
Stage 5	-11	-189.22	33.76
Stage 5	-11.2	-181.55	38.34
Stage 5	-11.4	-173.17	41.89
Stage 5	-11.6	-164.27	44.52
Stage 5	-11.8	-155	46.34
Stage 5	-12	-145.52	47.44
Stage 5	-12.2	-135.93	47.91
Stage 5	-12.4	-126.36	47.84
Stage 5	-12.6	-116.9	47.31

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-12.8	-107.63	46.38
Stage 5	-13	-98.6	45.12
Stage 5	-13.2	-89.89	43.58
Stage 5	-13.4	-81.52	41.83
Stage 5	-13.6	-73.54	39.9
Stage 5	-13.8	-65.97	37.84
Stage 5	-14	-58.84	35.68
Stage 5	-14.2	-52.15	33.46
Stage 5	-14.4	-45.9	31.21
Stage 5	-14.6	-40.12	28.94
Stage 5	-14.8	-34.78	26.69
Stage 5	-15	-29.88	24.47
Stage 5	-15.2	-25.42	22.29
Stage 5	-15.4	-21.39	20.17
Stage 5	-15.6	-17.77	18.12
Stage 5	-15.8	-14.54	16.14
Stage 5	-16	-11.69	14.24
Stage 5	-16.2	-9.21	12.43
Stage 5	-16.4	-7.06	10.71
Stage 5	-16.6	-5.25	9.09
Stage 5	-16.8	-3.73	7.56
Stage 5	-17	-2.51	6.12
Stage 5	-17.2	-1.55	4.79
Stage 5	-17.4	-0.84	3.55
Stage 5	-17.6	-0.36	2.41
Stage 5	-17.8	-0.08	1.37
Stage 5	-18	0	0.42

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	0.5	0	-2.03
Stage 6	0.3	-0.41	-2.03
Stage 6	0.1	-1.66	-6.29
Stage 6	-0.1	-3.77	-10.52
Stage 6	-0.3	-6.83	-15.33
Stage 6	-0.5	-10.87	-20.19
Stage 6	-0.7	-15.9	-25.15
Stage 6	-0.9	-22.01	-30.54
Stage 6	-1.1	-29.22	-36.06
Stage 6	-1.3	-37.61	-41.95
Stage 6	-1.5	-47.21	-47.98
Stage 6	-1.7	-58.04	-54.16
Stage 6	-1.9	-70.18	-60.68
Stage 6	-2.1	-83.65	-67.35
Stage 6	-2.3	-98.52	-74.34
Stage 6	-2.5	-114.81	-81.49
Stage 6	-2.7	-132.57	-88.8
Stage 6	-2.8	-142.03	-94.59
Stage 6	-3	-129.78	61.27
Stage 6	-3.2	-119.15	53.15
Stage 6	-3.4	-110.23	44.59
Stage 6	-3.6	-103.08	35.75
Stage 6	-3.8	-97.79	26.48
Stage 6	-4	-94.4	16.94
Stage 6	-4.2	-92.9	7.47
Stage 6	-4.4	-93.37	-2.35
Stage 6	-4.6	-95.85	-12.4
Stage 6	-4.8	-100.41	-22.8
Stage 6	-5	-107.1	-33.42
Stage 6	-5.2	-115.95	-44.27
Stage 6	-5.4	-127.04	-55.44
Stage 6	-5.6	-140.4	-66.82
Stage 6	-5.8	-156.11	-78.52
Stage 6	-6	-142.28	69.14
Stage 6	-6.2	-130.31	59.86
Stage 6	-6.4	-120.24	50.33
Stage 6	-6.6	-112.11	40.64
Stage 6	-6.8	-105.97	30.71
Stage 6	-7	-101.84	20.64
Stage 6	-7.2	-99.76	10.4
Stage 6	-7.4	-99.78	-0.07
Stage 6	-7.6	-101.96	-10.9
Stage 6	-7.8	-106.39	-22.19
Stage 6	-8	-113.19	-33.98
Stage 6	-8.2	-122.44	-46.27
Stage 6	-8.4	-131.53	-45.42
Stage 6	-8.6	-140.25	-43.59
Stage 6	-8.8	-148.42	-40.85
Stage 6	-9	-155.98	-37.83
Stage 6	-9.2	-163.12	-35.7
Stage 6	-9.4	-170.02	-34.46
Stage 6	-9.6	-176.83	-34.09
Stage 6	-9.8	-183.74	-34.53
Stage 6	-10	-190.89	-35.76
Stage 6	-10.2	-198.44	-37.73
Stage 6	-10.4	-203.72	-26.41
Stage 6	-10.6	-206.86	-15.72
Stage 6	-10.8	-207.99	-5.65
Stage 6	-11	-207.22	3.88
Stage 6	-11.2	-204.63	12.93
Stage 6	-11.4	-200.49	20.7
Stage 6	-11.6	-195.04	27.24
Stage 6	-11.8	-188.51	32.66
Stage 6	-12	-181.1	37.06
Stage 6	-12.2	-172.99	40.55
Stage 6	-12.4	-164.34	43.22
Stage 6	-12.6	-155.32	45.14

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-12.8	-146.03	46.42
Stage 6	-13	-136.61	47.12
Stage 6	-13.2	-127.14	47.32
Stage 6	-13.4	-117.73	47.07
Stage 6	-13.6	-108.44	46.44
Stage 6	-13.8	-99.34	45.49
Stage 6	-14	-90.49	44.25
Stage 6	-14.2	-81.93	42.78
Stage 6	-14.4	-73.71	41.12
Stage 6	-14.6	-65.85	39.29
Stage 6	-14.8	-58.39	37.33
Stage 6	-15	-51.34	35.26
Stage 6	-15.2	-44.71	33.11
Stage 6	-15.4	-38.53	30.9
Stage 6	-15.6	-32.8	28.64
Stage 6	-15.8	-27.53	26.36
Stage 6	-16	-22.72	24.05
Stage 6	-16.2	-18.38	21.73
Stage 6	-16.4	-14.5	19.41
Stage 6	-16.6	-11.08	17.08
Stage 6	-16.8	-8.13	14.77
Stage 6	-17	-5.63	12.47
Stage 6	-17.2	-3.6	10.17
Stage 6	-17.4	-2.02	7.89
Stage 6	-17.6	-0.9	5.62
Stage 6	-17.8	-0.22	3.36
Stage 6	-18	0	1.12

Inviluppi Risultati Paratia Nominal

Tabella Inviluppi Momento Nominal WallElement

Risultato	Inviluppi	Momento
WallElement	Muro Left Wall	
0.5	0	0
0.3	0.522	0
0.1	2.15	0
-0.1	4.901	0
-0.3	8.914	0
-0.5	14.224	0
-0.7	20.874	0
-0.9	28.972	0
-1.1	38.568	0
-1.3	49.759	0
-1.5	62.595	0
-1.7	77.131	0
-1.9	93.455	0
-2.1	111.623	0
-2.3	131.719	0
-2.5	153.797	0
-2.7	177.924	0
-2.8	190.783	0
-3	186.773	0
-3.2	184.926	0
-3.4	185.306	0
-3.6	187.939	0
-3.8	192.885	0
-4	200.169	0
-4.2	209.707	0
-4.4	228.468	0
-4.6	251.333	0
-4.8	273.844	0
-5	295.495	0
-5.2	315.779	0
-5.4	334.617	0
-5.6	352.05	0
-5.8	368.136	0
-6	382.914	0
-6.2	394.556	0
-6.4	403.197	0
-6.6	408.942	0
-6.8	411.912	0
-7	412.202	0
-7.2	409.9	0
-7.4	405.104	0
-7.6	398.017	0
-7.8	388.936	0
-8	378.139	0
-8.2	365.877	0
-8.4	352.437	0
-8.6	338.084	0
-8.8	323.058	0
-9	307.582	0
-9.2	291.857	0
-9.4	276.064	0
-9.6	264.016	0
-9.8	265.8	0
-10	267.444	0
-10.2	269.136	0
-10.4	268.342	0
-10.6	265.211	0
-10.8	259.98	0
-11	252.987	0
-11.2	244.543	0
-11.4	234.927	0
-11.6	224.39	0
-11.8	213.159	0
-12	201.436	0

Risultato	Inviluppi	Momento
WallElement Muro Left Wall		
-12.2	189.399	0
-12.4	177.205	0
-12.6	164.992	0
-12.8	152.877	0
-13	140.963	0
-13.2	129.335	0
-13.4	118.065	0
-13.6	108.441	0
-13.8	99.343	0
-14	90.492	0
-14.2	81.935	0
-14.4	73.711	0
-14.6	65.854	0
-14.8	58.388	0
-15	51.336	0
-15.2	44.714	0.82
-15.4	38.533	1.818
-15.6	32.804	2.492
-15.8	27.533	2.884
-16	22.723	3.035
-16.2	18.378	2.984
-16.4	14.496	2.774
-16.6	11.079	2.442
-16.8	8.125	2.029
-17	5.632	1.573
-17.2	3.598	1.113
-17.4	2.02	0.688
-17.6	0.896	0.335
-17.8	0.223	0.093
-18	0	0

Tabella Involuppi Taglio Nominal WallElement

Risultato WallElement	Involuppi Muro Left Wall	Taglio
0.5	0	0
0.3	0.522	0
0.1	2.15	0
-0.1	4.901	0
-0.3	8.914	0
-0.5	14.224	0
-0.7	20.874	0
-0.9	28.972	0
-1.1	38.568	0
-1.3	49.759	0
-1.5	62.595	0
-1.7	77.131	0
-1.9	93.455	0
-2.1	111.623	0
-2.3	131.719	0
-2.5	153.797	0
-2.7	177.924	0
-2.8	190.783	0
-3	186.773	0
-3.2	184.926	0
-3.4	185.306	0
-3.6	187.939	0
-3.8	192.885	0
-4	200.169	0
-4.2	209.707	0
-4.4	228.468	0
-4.6	251.333	0
-4.8	273.844	0
-5	295.495	0
-5.2	315.779	0
-5.4	334.617	0
-5.6	352.05	0
-5.8	368.136	0
-6	382.914	0
-6.2	394.556	0
-6.4	403.197	0
-6.6	408.942	0
-6.8	411.912	0
-7	412.202	0
-7.2	409.9	0
-7.4	405.104	0
-7.6	398.017	0
-7.8	388.936	0
-8	378.139	0
-8.2	365.877	0
-8.4	352.437	0
-8.6	338.084	0
-8.8	323.058	0
-9	307.582	0
-9.2	291.857	0
-9.4	276.064	0
-9.6	264.016	0
-9.8	265.8	0
-10	267.444	0
-10.2	269.136	0
-10.4	268.342	0
-10.6	265.211	0
-10.8	259.98	0
-11	252.987	0
-11.2	244.543	0
-11.4	234.927	0
-11.6	224.39	0
-11.8	213.159	0
-12	201.436	0
-12.2	189.399	0
-12.4	177.205	0
-12.6	164.992	0

Risultato	Inviluppi	Taglio
WallElement	Muro Left Wall	
-12.8	152.877	0
-13	140.963	0
-13.2	129.335	0
-13.4	118.065	0
-13.6	108.441	0
-13.8	99.343	0
-14	90.492	0
-14.2	81.935	0
-14.4	73.711	0
-14.6	65.854	0
-14.8	58.388	0
-15	51.336	0
-15.2	44.714	0.82
-15.4	38.533	1.818
-15.6	32.804	2.492
-15.8	27.533	2.884
-16	22.723	3.035
-16.2	18.378	2.984
-16.4	14.496	2.774
-16.6	11.079	2.442
-16.8	8.125	2.029
-17	5.632	1.573
-17.2	3.598	1.113
-17.4	2.02	0.688
-17.6	0.896	0.335
-17.8	0.223	0.093
-18	0	0

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	166.7
Stage 4	173.7397
Stage 5	170.5785
Stage 6	172.1329

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	166.7
Stage 6	169.7978

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	1809.2	583.2	2392.4	929.9	11948.6	15.14%	1.95
Stage 2	1469	583.2	2052.2	929.9	11948.6	12.29%	1.58
Stage 3	1592.8	583.2	2176	929.9	11948.6	13.33%	1.71
Stage 4	1269	583.2	1852.2	929.9	11948.6	10.62%	1.36
Stage 5	1387.2	583.2	1970.4	929.9	11948.6	11.61%	1.49
Stage 6	1254.2	539.4	1793.6	946.7	12102.4	10.36%	1.32

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	1809.2	583.2	2392.4	777.1	10687.4	16.93%	2.33
Stage 2	1469	583.2	2052.2	236.6	5934	24.76%	6.21
Stage 3	1436.2	583.2	2019.4	236.6	5934	24.2%	6.07
Stage 4	1105.7	583.2	1688.9	31.6	3265.5	33.86%	34.99
Stage 5	1070.2	583.2	1653.4	31.6	3265.5	32.77%	33.87
Stage 6	942.3	530	1472.3	8.8	2494.4	37.78%	107.08

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:sabato 8 febbraio 2020 14:29:36
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_31 0 -18 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_31 -18 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_31 -18 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (1_2_8_L_0)
*
LDATA 1_2_8_L_0 0.5 LeftWall_31
ATREST 0.609 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 3 23
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (2_3_3057_L_0)
*
LDATA 2_3_3057_L_0 -4 LeftWall_31
ATREST 0.554 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26.5
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (3_4_3058_L_0)
*
LDATA 3_4_3058_L_0 -6 LeftWall_31
ATREST 0.593 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 17.5 24
YOUNG 6E+04 9.6E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (4_5_3059_L_0)
*
LDATA 4_5_3059_L_0 -10 LeftWall_31
ATREST 0.546 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 23 27
YOUNG 1.4E+05 2.24E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 107 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_107 2.06E+08
* Concrete material: 102 Name=C20/25 E=29962000 kPa
MATERIAL C2025_102 2.996E+07
* Rebar material: 123 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_123 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_32 LeftWall_31 -18 0.5 C2025_102 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_127 LeftWall_31 -2.8 acciaioarmonico_123 1.363E-05 166.7 20 0 0
WIRE Tieback_134 LeftWall_31 -5.8 acciaioarmonico_123 1.598E-05 166.7 20 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_31 1 6 0 50 0.5 30 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_30
```

```

CHANGE 1_2_8_L_0 U-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KA=0.438 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KP=2.893 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.438 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.893 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KA=0.383 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KP=3.501 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KP=3.501 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KA=0.422 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KP=3.051 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KA=0.422 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KP=3.051 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KA=0.376 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KP=3.601 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KA=0.376 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KP=3.601 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-COHE=23 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 0.5
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD WallElement_32
ENDSTEP

```

```

STEP Stage2_135
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage3_232
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD Tieback_127
ENDSTEP

```

```

STEP Stage4_329
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -6.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage5_426
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -6.8

```



```
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD Tieback_134
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_523
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=23 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=26.5 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=24 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=27 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=3 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=17.5 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=23 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -8
WATER -7.2 0.8 -18 0 0
ENDSTEP
```



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA08 Finestra F2\1_Modelli
PARATIE\sez1\GA08F2_1GEO.pplus

Data: 08/02/2020 14:28:10

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : 0.5 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -4 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -6 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -10 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -24 m
 OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur		
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°		kPa	kPa			kPa	kPa			kPa			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	1	20	20	18.8				2.4		Constant		30000	48000										
2	2	20	20	21.7				0		Constant		30000	48000										
3	3	20	20	19.6				14		Constant		60000	96000										
4	4	20	20	22.2				18.4		Constant		140000	224000										
5	5	20	20	19.6				14		Constant		160000	256000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : 1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

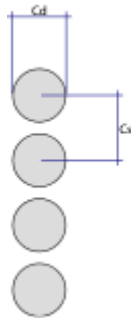
Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

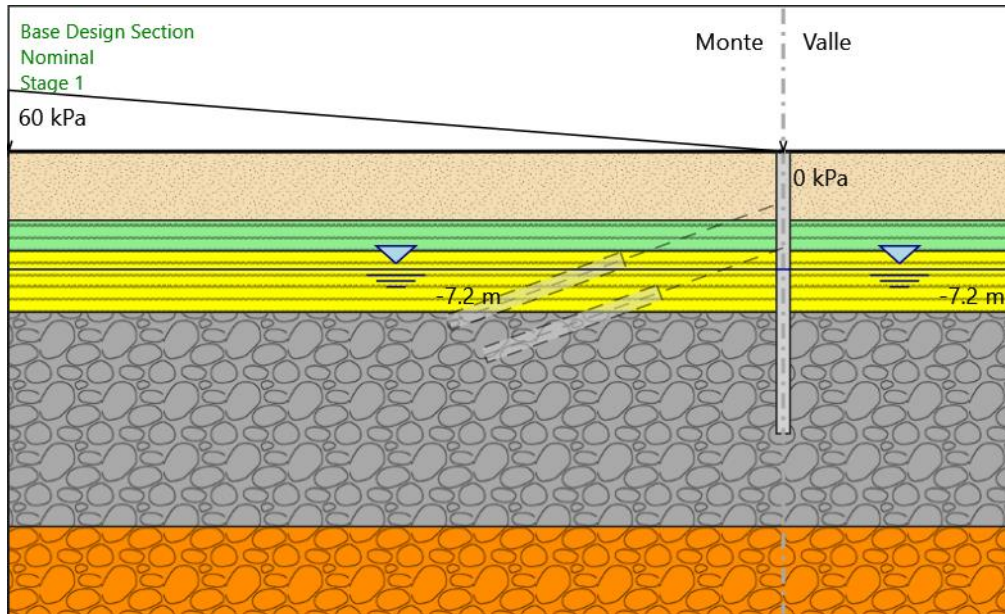
Diametro : 1 m

Efficacia : 1



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : 0.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

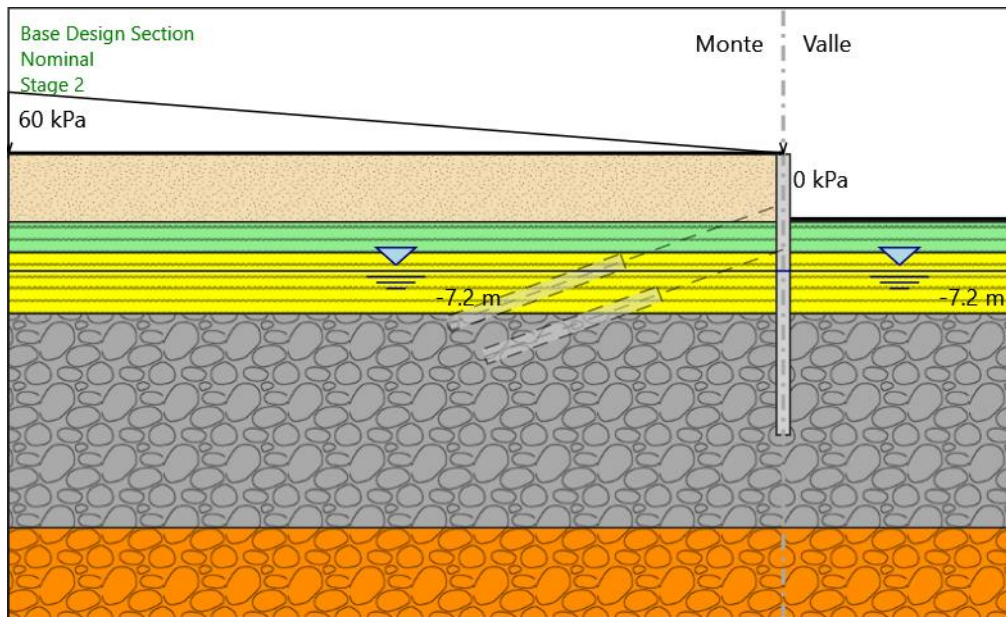
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

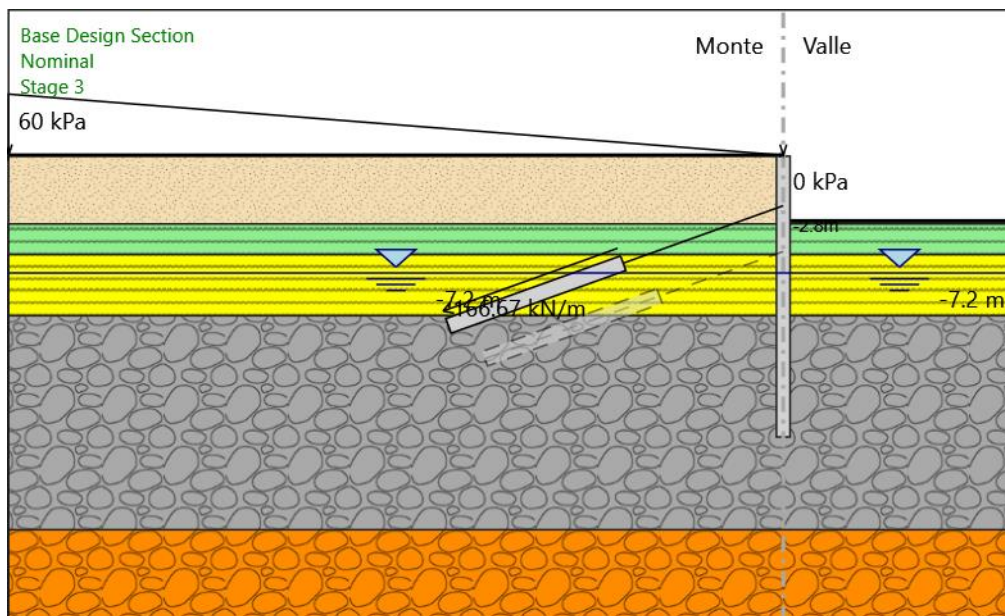
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

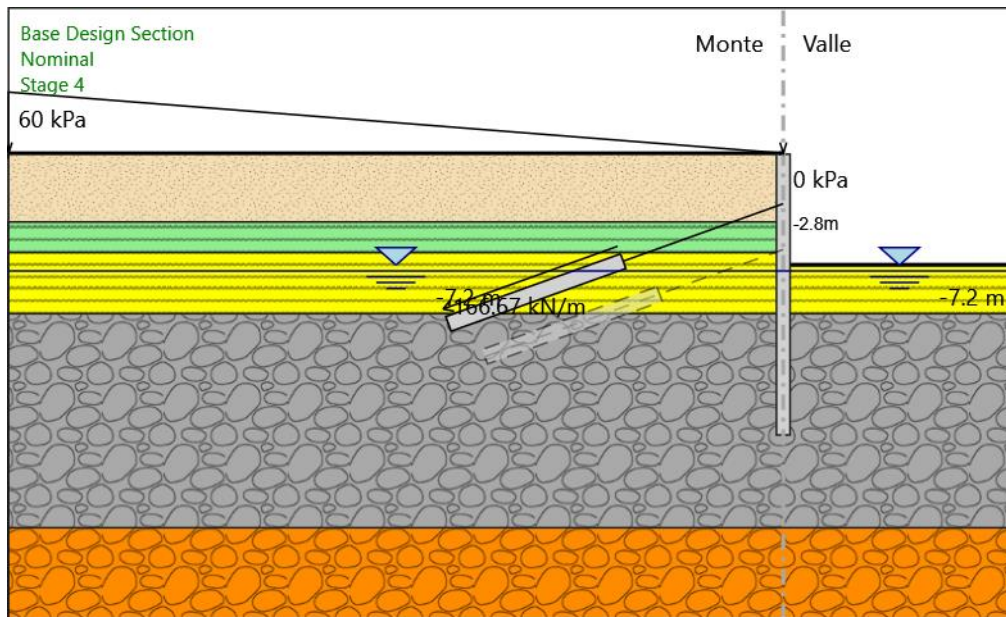
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

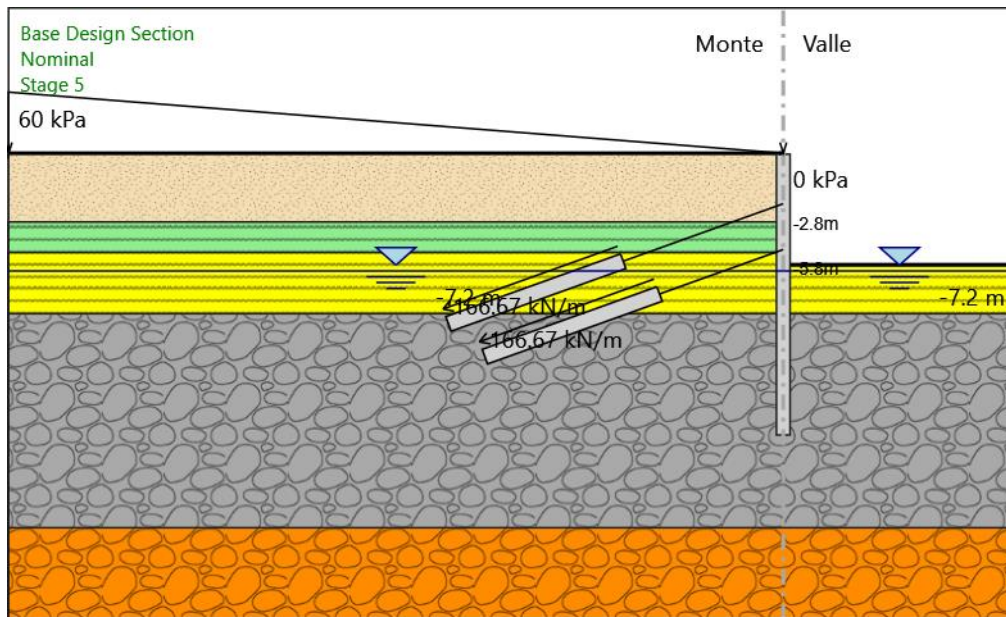
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -7.2 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 8.5 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

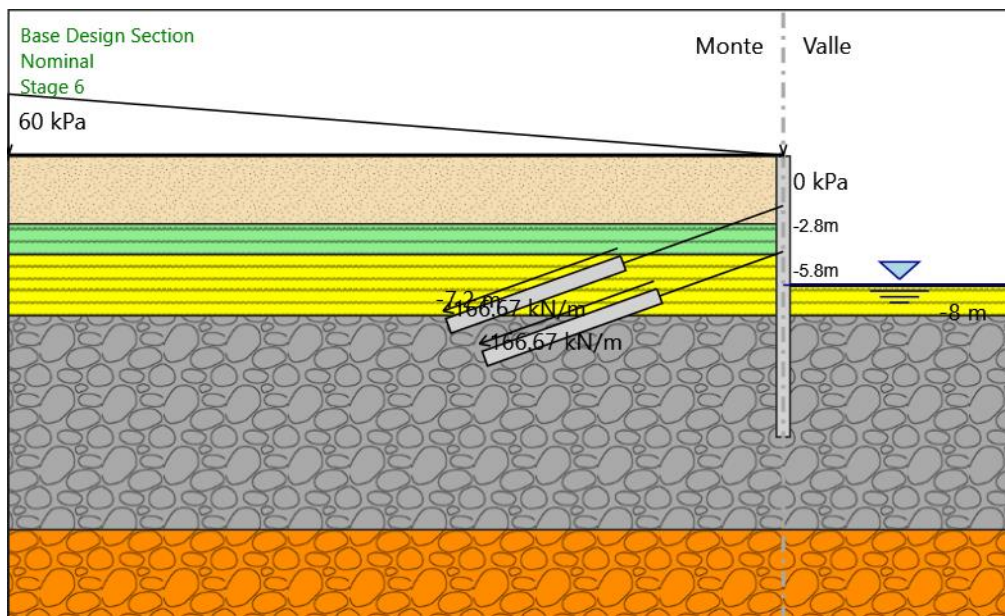
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Stage 6



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -7.2 m

Falda di destra : -8 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -50 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 0 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : 1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5.8 m

Lunghezza bulbo : 12 m

Diametro bulbo : 0.2 m

Lunghezza libera : 8.5 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 4 strands

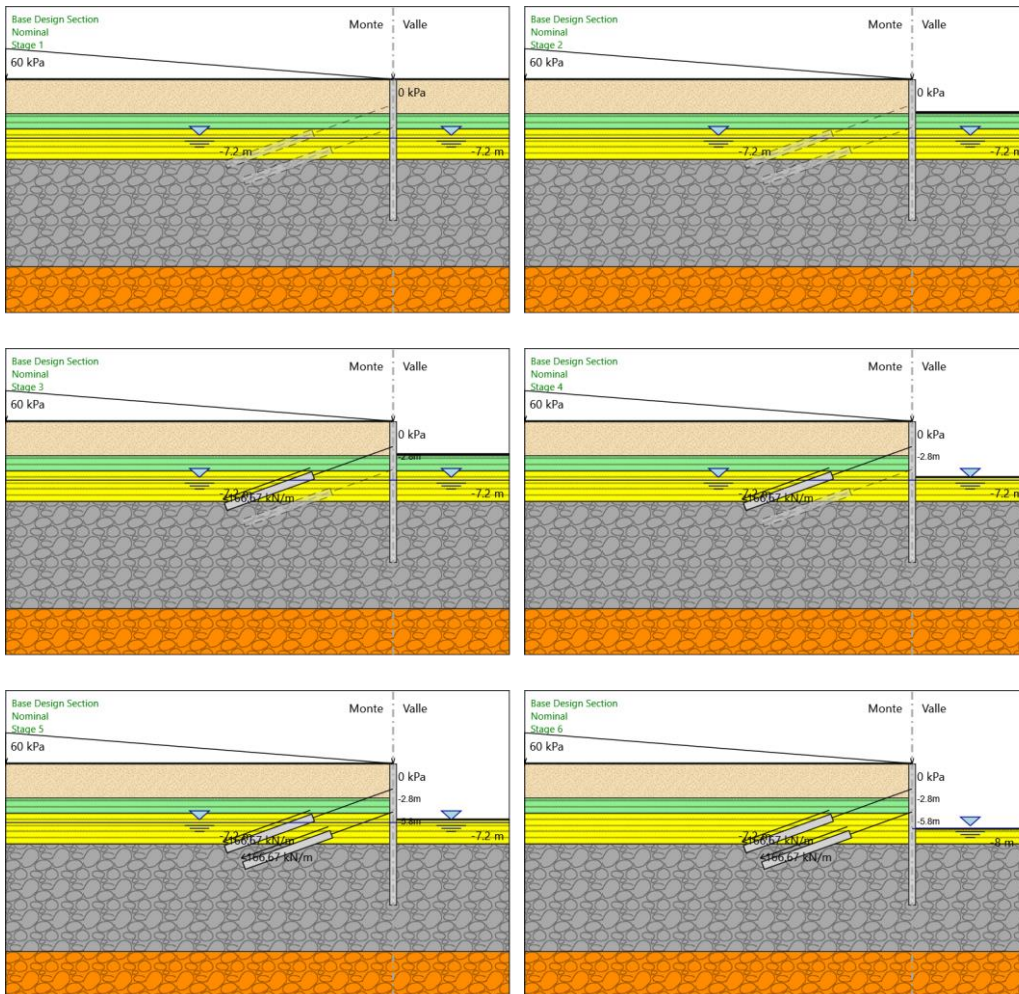
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Risultati Paratia

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	166.7
Stage 4	189.4301
Stage 5	186.0636
Stage 6	188.5725

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	166.7
Stage 6	172.4467

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2022	583.2	2605.2	1216.9	9230.2	21.91%	1.66
Stage 2	1685.8	583.2	2269	1216.9	9230.2	18.26%	1.39
Stage 3	1806.6	583.2	2389.8	1216.9	9230.2	19.57%	1.48
Stage 4	1470	583.2	2053.2	1216.9	9230.2	15.93%	1.21
Stage 5	1583.9	583.2	2167.1	1216.9	9230.2	17.16%	1.3
Stage 6	1441.7	539.4	1981.1	1237	9349.2	15.42%	1.17

Design Assumption:	Tipo Risultato: Riepilogo spinte	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2022	583.2	2605.2	1034.9	8242.3	24.53%	1.95
Stage 2	1685.8	583.2	2269	384	4533.9	37.18%	4.39
Stage 3	1650.1	583.2	2233.3	384	4533.9	36.39%	4.3
Stage 4	1292	583.2	1875.2	84.8	2462.6	52.46%	15.24
Stage 5	1252.4	583.2	1835.6	84.8	2462.6	50.86%	14.77
Stage 6	1111.9	530	1641.8	39.7	1869	59.49%	28.01

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:sabato 8 febbraio 2020 14:25:32
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_31 0 -18 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_31 -18 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_31 -18 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (1_2_8_L_0)
*
LDATA 1_2_8_L_0 0.5 LeftWall_31
ATREST 0.678 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 2.4 18.8
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (2_3_3057_L_0)
*
LDATA 2_3_3057_L_0 -4 LeftWall_31
ATREST 0.63 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 21.7
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (3_4_3058_L_0)
*
LDATA 3_4_3058_L_0 -6 LeftWall_31
ATREST 0.664 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 14 19.6
YOUNG 6E+04 9.6E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (4_5_3059_L_0)
*
LDATA 4_5_3059_L_0 -10 LeftWall_31
ATREST 0.623 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 18.4 22.2
YOUNG 1.4E+05 2.24E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 107 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_107 2.06E+08
* Concrete material: 102 Name=C20/25 E=29962000 kPa
MATERIAL C2025_102 2.996E+07
* Rebar material: 123 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_123 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_32 LeftWall_31 -18 0.5 C2025_102 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_127 LeftWall_31 -2.8 acciaioarmonico_123 1.363E-05 166.7 20 0 0
WIRE Tieback_134 LeftWall_31 -5.8 acciaioarmonico_123 1.598E-05 166.7 20 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_31 1 6 0 50 0.5 30 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_30
```

```

CHANGE 1_2_8_L_0 U-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KA=0.513 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-KP=2.332 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KA=0.513 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.332 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KA=0.46 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-KP=2.702 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KA=0.46 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-KP=2.702 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KA=0.498 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-KP=2.428 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KA=0.498 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-KP=2.428 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KA=0.452 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-KP=2.774 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KA=0.452 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-KP=2.774 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 U-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 U-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 U-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 U-COHE=18.4 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 0.5
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD WallElement_32
ENDSTEP

```

```

STEP Stage2_135
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.333 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage3_232
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -3.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD Tieback_127
ENDSTEP

```

```

STEP Stage4_329
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-KP=2.332 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -6.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ENDSTEP

```

```

STEP Stage5_426
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31

```

```
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -6.8
WATER -7.2 0 -18 0 0
ADD Tieback_134
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_523
CHANGE 1_2_8_L_0 D-FRICT=18.8 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-FRICT=21.7 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-FRICT=19.6 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-FRICT=22.2 LeftWall_31
CHANGE 1_2_8_L_0 D-COHE=2.4 LeftWall_31
CHANGE 2_3_3057_L_0 D-COHE=0 LeftWall_31
CHANGE 3_4_3058_L_0 D-COHE=14 LeftWall_31
CHANGE 4_5_3059_L_0 D-COHE=18.4 LeftWall_31
SETWALL LeftWall_31
GEOM 0.5 -8
WATER -7.2 0.8 -18 0 0
ENDSTEP
```