

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

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

GN07 - GALLERIA MELITO - USCITA DI EMERGENZA PEDONALE F4 pk 8+800

IMBOCCO

OPERE DI SOSTEGNO

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:
IF28	01	E	ZZ	RB	GA1000	001	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	G. Cassani
B	Revisione per istruttoria	A. Zimbaldi	10/06/2020	B. Spigarelli	10/06/2020	M. Gatti	10/06/2020	G. Cassani
								10/06/2020

File: IF2801EZZRBGA100001B.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>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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 2 di 43

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 F4.....	8
7.3.3	DEFINIZIONE DEI VALORI CARATTERISTICI DEI PARAMETRI GEOTECNICI UTILIZZATI NELLE ANALISI	16
7.3.4	IL REGIME IDRAULICO	17
7.4	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA.....	17
8	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	19
9	CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE.....	20
9.1	OPERE DI SOSTEGNO	20
9.1.1	AZIONI.....	20
9.1.2	APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA.....	20
9.1.3	STABILITÀ GLOBALE.....	21
10	VERIFICA DELLE OPERE DELL’IMBOCCO FINESTRA F4.....	22
10.1	OPERE DI SOSTEGNO	22
10.1.1	SEZIONE 1 – PK 0+410.90	24
10.1.2	SEZIONE 2 –PK 0+413.90	34

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> HIRPINIA AVB 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.	<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>GA1000 001</td> <td>B</td> <td>3 di 43</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	E ZZ RB	GA1000 001	B	3 di 43
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	E ZZ RB	GA1000 001	B	3 di 43													
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 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 4 di 43

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 F4, che si innesta con la galleria Melito alla pk 8+800 e si sviluppa per una lunghezza pari a circa 450m.

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 sia delle opere di sostegno provvisori, sia della galleria artificiale.

2 SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Nella presente relazione si affrontano le problematiche progettuali connesse alla realizzazione delle opere di imbocco della finestra F3 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>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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 5 di 43

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

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.° IF2801EZZLAGA1000001B “Planimetria”;

Rif [15] U.O. Gallerie, documento n° IF2801EZZfaGA1000001B “Profilo longitudinale”;

Rif [16] U.O. Gallerie, documento n° IF2801EZZPAGA1000001B “Sviluppata paratia e planimetria di tracciamento paratia” ;

Rif [17] UO Gallerie, documento n IF2801EZZWAGA1000001B “Sezioni trasversali”;

Rif [18] UO Gallerie, documento n° IF2801EZZWAGA1000002B “Sezioni tipo e particolari”;

Rif [19] UO Gallerie, documento n° IF2801EZZF6GN1000001B “Profilo geotecnico/geomeccanico – Finestra F4”;

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 6 di 43

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 F4 della galleria Melito.

7.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Lo studio geologico ha individuato in corrispondenza dell'imbocco dell'uscita di emergenza F4 le seguenti unità geologiche:

- ✓ Formazione della Baronia – BNA1b 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 silti e marne.
- ✓ Formazione della Baronia – BNA2 Litofacies pelitica (Pliocene Inf.) rappresentata da argille più o meno siltoese e marnose, silt più o meno argillosi e sabbiosi, marne.

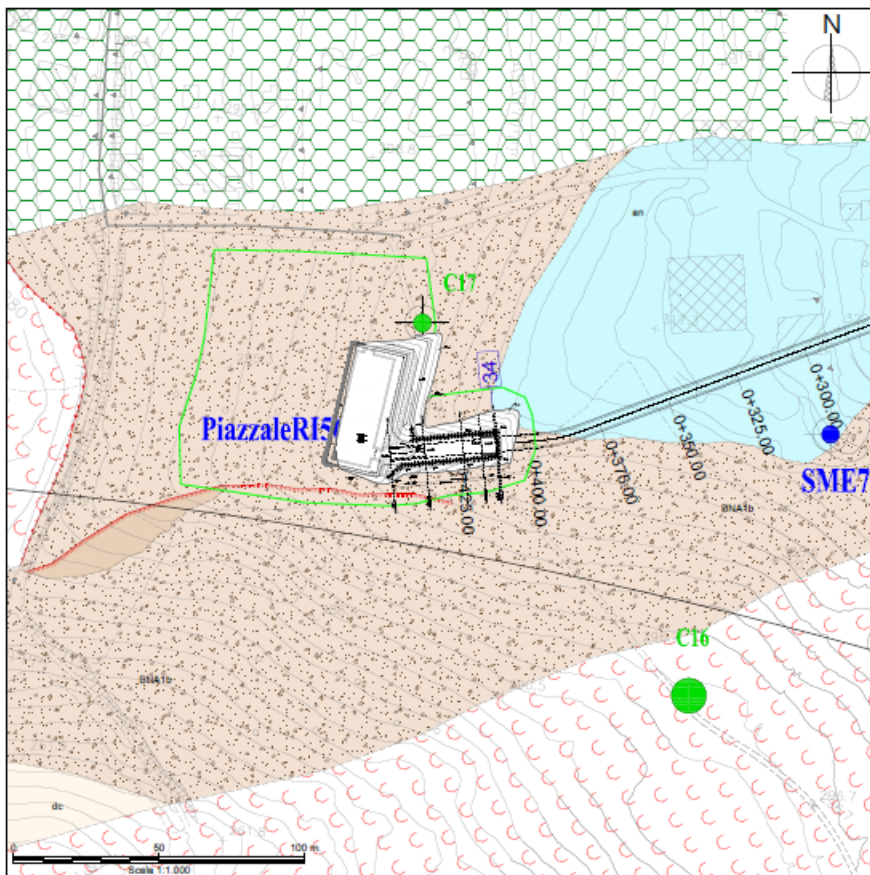


Fig. 1 – Stralcio carta geologica-geomorfologica

APPALTATORE: Conorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 7 di 43

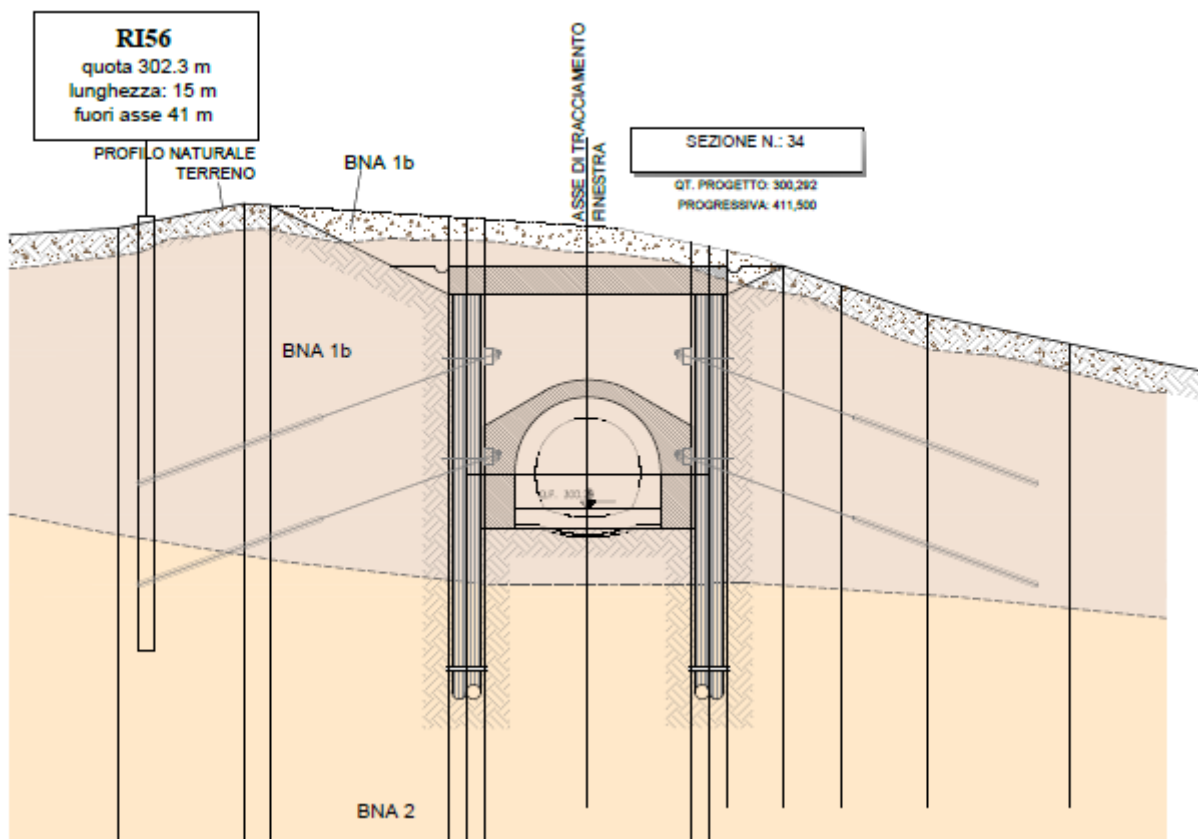


Fig. 2 – Stralcio della sezione geologica-trasversale

7.2 INDAGINI GEOTECNICHE

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

- C17 – Campagna Indagini 2017
- RI56 – Campagna Indagini 2019
- SME7 – 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 F4 PK 8+800 - Profilo geotecnico/geomeccanico – Finestra F4".

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.

APPALTATORE: Consortio 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 8 di 43

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

- Identificazione dei sondaggi eseguiti nell'area in esame;
- Individuazione delle unità/livelli geotecnici discriminati in funzione dell'esame visivo delle cassette stratigrafiche associato 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 F4

In corrispondenza dell'imbocco della finestra F4, per i primi due metri di profondità (con riferimento al sondaggio RI56) si rileva la presenza di sabbia limosa debolmente argillosa di colore marrone chiaro con inclusi arenacei (BNA1b). E' stata eseguita una prova penetrometrica dinamica che è andata a rifiuto.



Fig. 3 – Livello geotecnico 1 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio RI56

Dai due metri in poi la formazione del BNA1b è, in questo imbocco, caratterizzata da argilla limosa debolmente sabbiosa con clasti centimetrici sia calcari che arenacei di colore da avana chiara/beige a grigio. I terreni sono da mediamente consistenti a molto consistenti con valori N_{spt} , registrati dalle prove penetrometriche dinamiche, crescenti con la profondità da 40 a 60. Le prove speditive di Pocket Penetrometer restituiscono resistenza a rottura anch'essa linearmente con la profondità da 300 kPa a 1350 kPa. Le proprietà meccaniche sono state valutate sulla base delle prove di laboratorio (prove triassiali non drenate e drenate e prove di taglio diretto). Le prove in foro hanno fornito supporto nello studio del comportamento del materiale in termini di variazione relativa della qualità fisico meccanica, con la profondità. Nello specifico essendo state eseguite con buona continuità in foro di sondaggio (SPT) ovvero sulle carote estratte (Pocket Penetrometer), hanno consentito di riscontrare in via qualitativa il carattere più distintamente coesivo o dei terreni, l'indice di consistenza e, come detto, in ottica più generale, il grado di omogeneità degli stessi con la profondità.

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 9 di 43



Fig. 4 – Livello geotecnico 2 (Formazione geologica del BNA1b) nel sondaggio RI56

Il terzo livello geotecnico individuato corrisponde al passaggio alla facies marnosa del BNA2. Esso è, infatti, costituito da argilla marnosa e marna argillosa alternate a livelli di siltite e arenarie grigiastro da centimetriche a decimetriche, dure. Sono inoltre presenti livelli centimetrici sabbiosi. IL contenuto d'acqua del materiale è inferiore dello strato precedente (da 15-20% del BNA1b a 10% del BNA2). Data l'elevata consistenza non sono state eseguite prove speditive di Pocket Penetrometer, e le prove penetrometriche dinamiche registrano rifiuti su tutto lo spessore dello strato. Su tale strato è stata eseguita una prova meccanica in laboratorio di compressione ad espansione libera, una di trazione indiretta ed una prova dilatometrica per roccia in foro.



Fig. 5 – Livello geotecnico 3 (Formazione geologica del BNA2) nel sondaggio SME7



Fig. 6 – Livello geotecnico 3 (Formazione geologica del BNA2) nel sondaggio SME7

Di seguito vengono riportati i grafici che risultano dalle elaborazioni delle prove e delle indagini geotecniche di laboratorio ed in situ distinguendo i risultati delle prove condotte durante la campagna Indagini 2019 (PE) e 2015,2017 (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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 10 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco							

7.3.2.1 RISULTATI PROVE FISICHE DI LABORATORIO

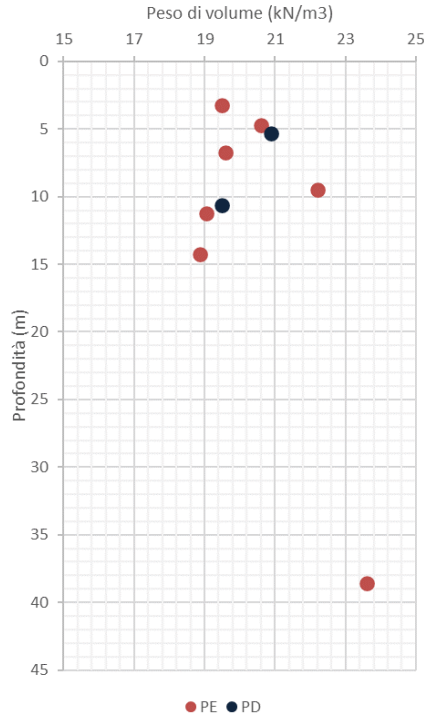


Fig. 7 – Peso specifico unità di volume

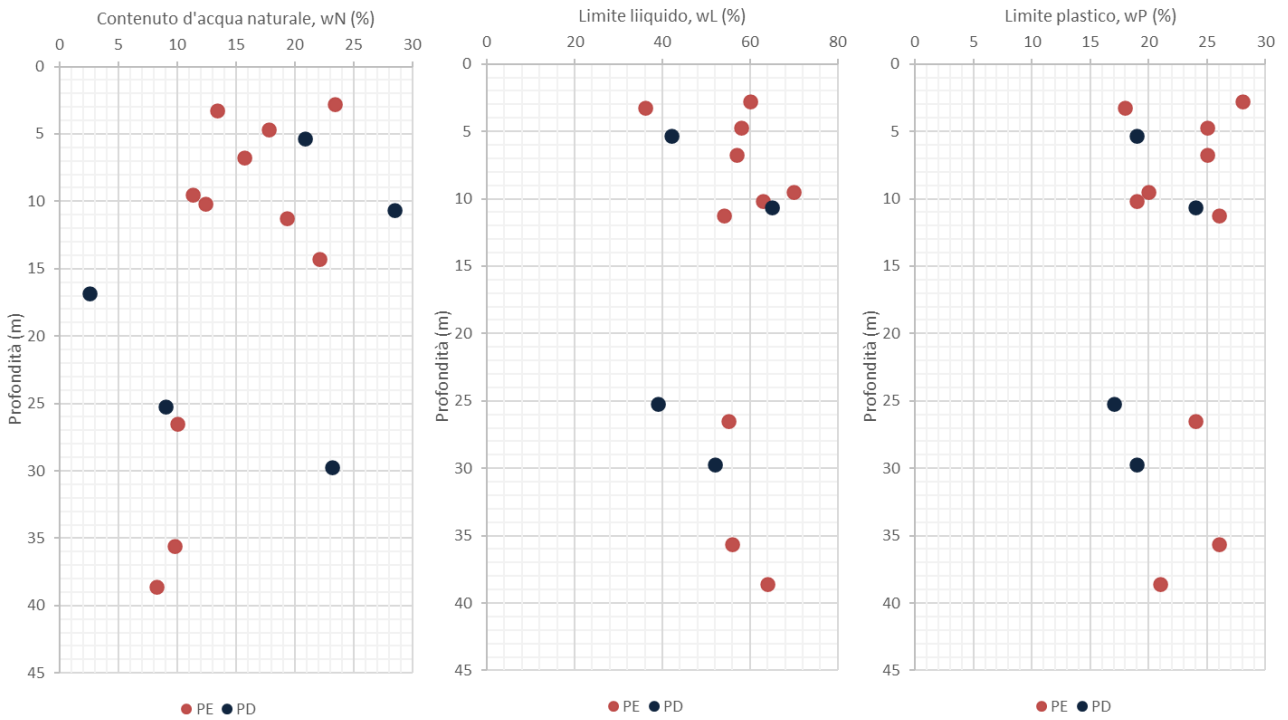


Fig. 8 – Contenuto d'acqua, limite liquido e limite plastico

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 11 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco							

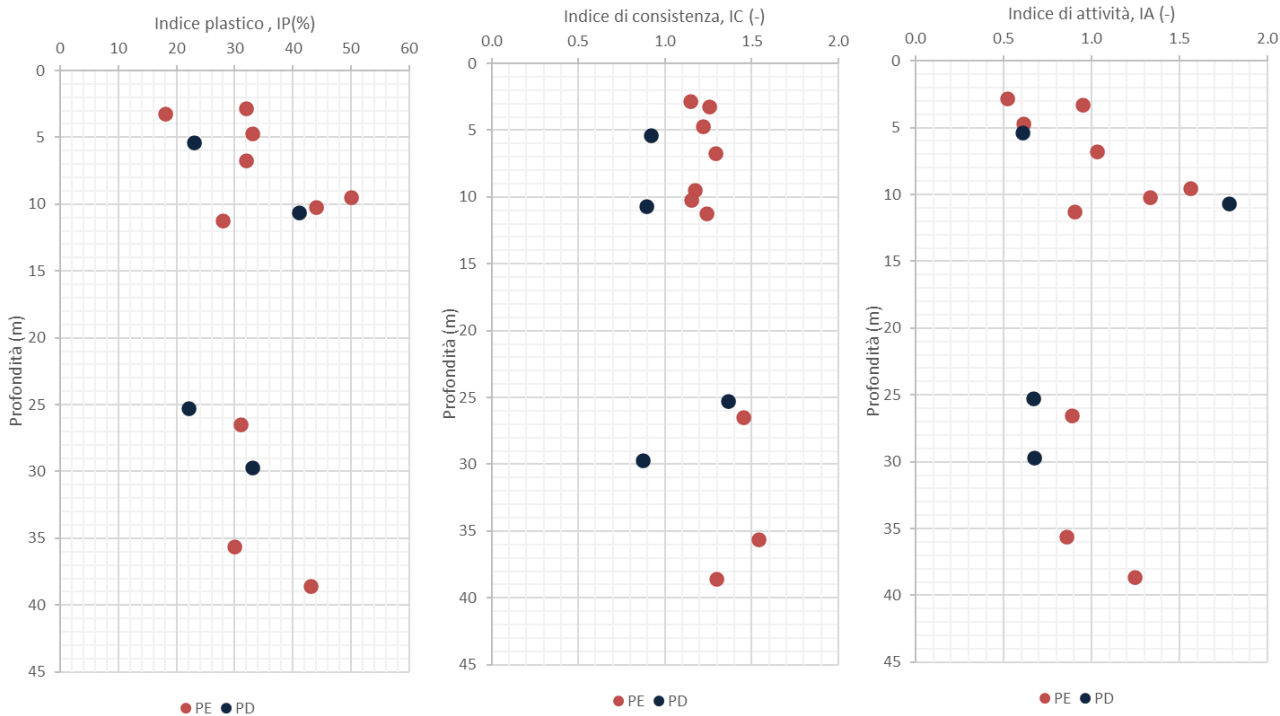


Fig. 9 – Indice plastico

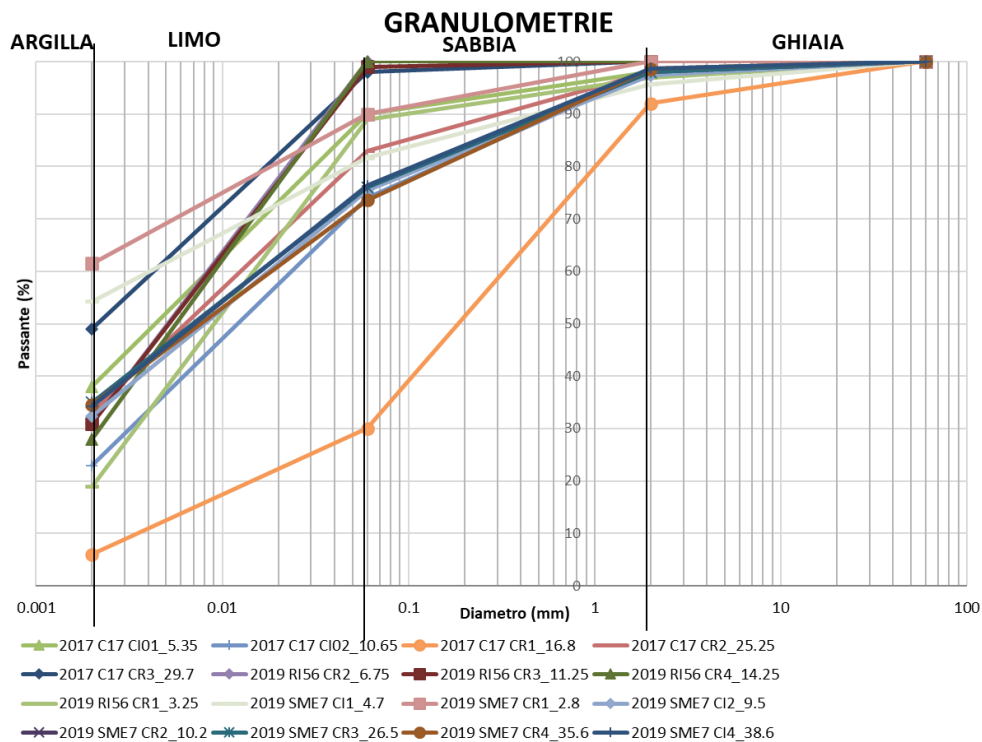


Fig. 10 – Curve Granulometriche

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 12 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

7.3.2.2 RISULTATI PROPRIETÀ FISICHE DA PROVE IN FORO

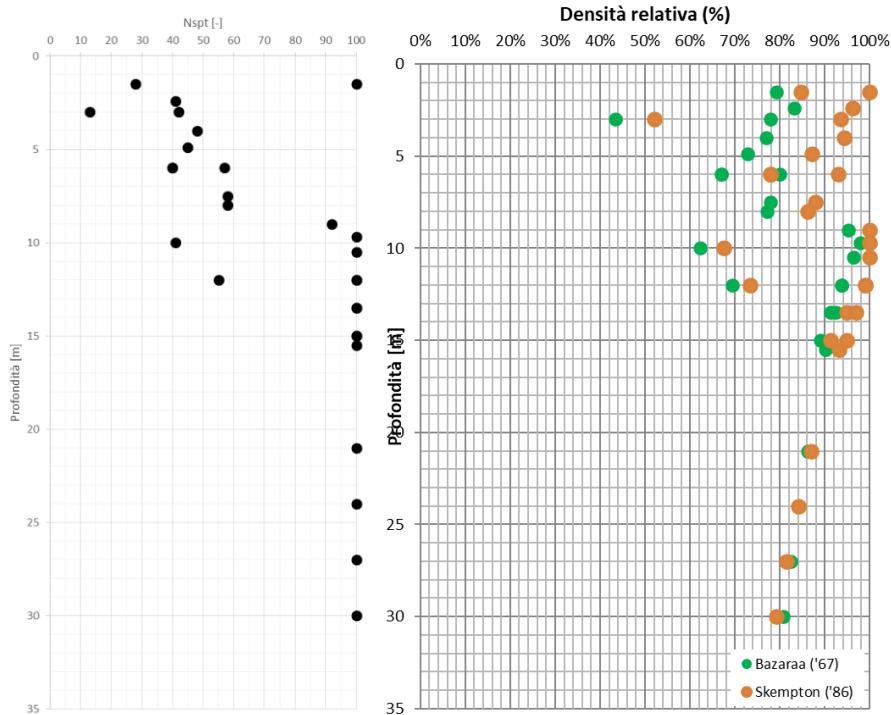


Fig. 11 – Valori Nspt e densità relativa

7.3.2.3 RISULTATI PROPRIETÀ MECCANICHE DA PROVE IN LABORATORIO

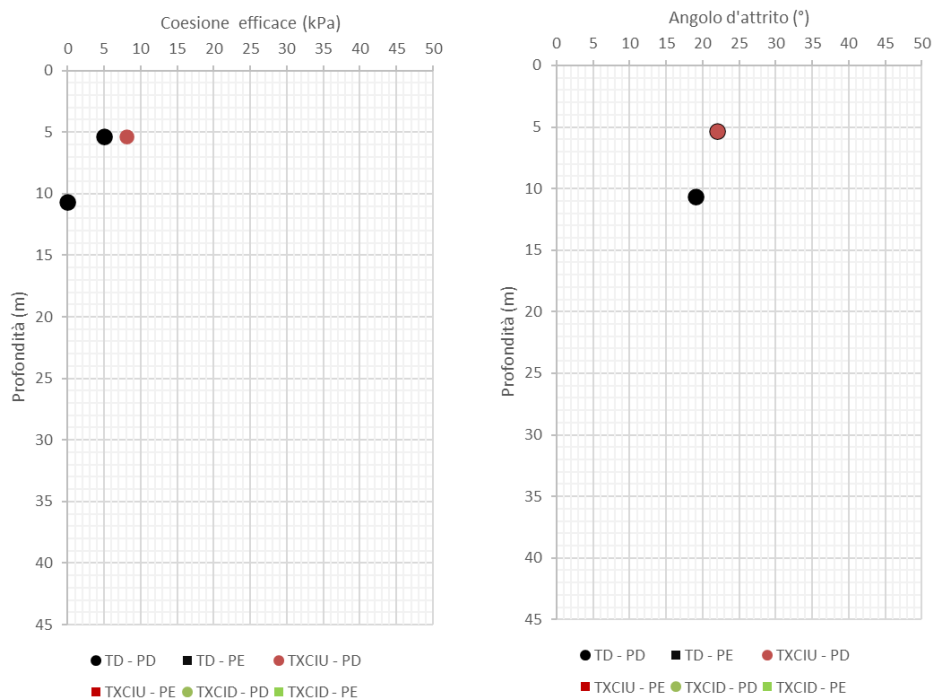


Fig. 12 – Proprietà meccaniche – Coesione e angolo d'attrito

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 13 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

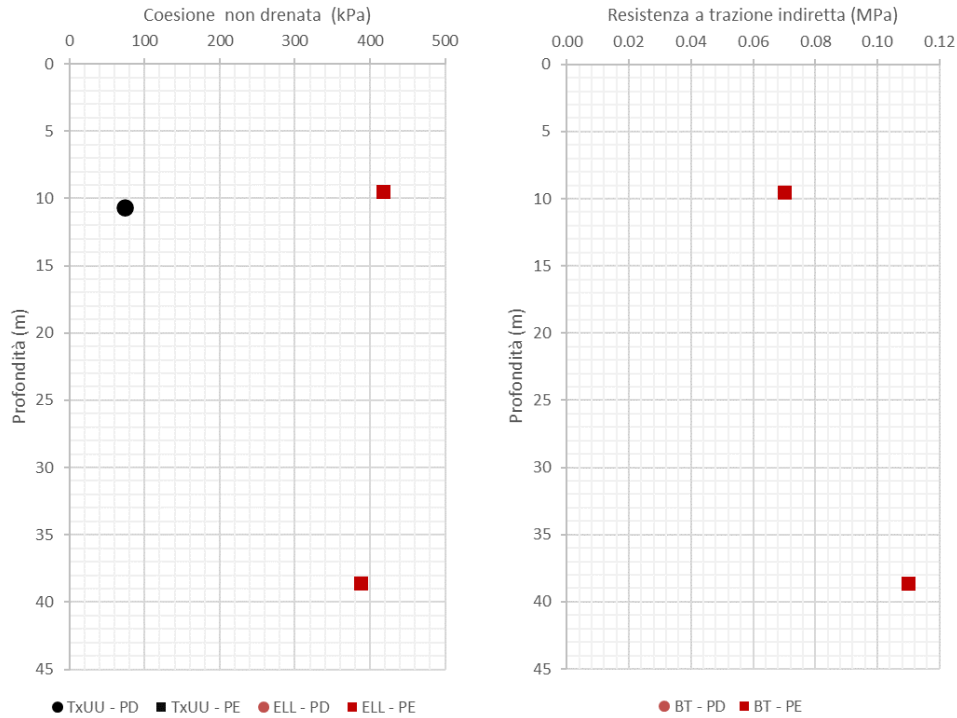


Fig. 13 – Proprietà meccaniche – Coesione non drenata e resistenza a trazione indiretta

7.3.2.4 RISULTATI PROPRIETÀ MECCANICHE DA PROVE IN FORO

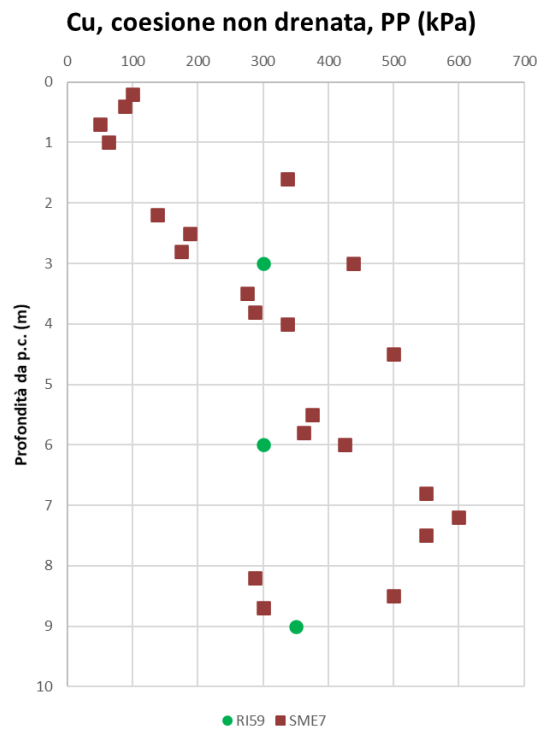


Fig. 14 – Proprietà meccaniche – Coesione non drenata derivante da prove di laboratorio e da Pocket Penetrometer

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 14 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

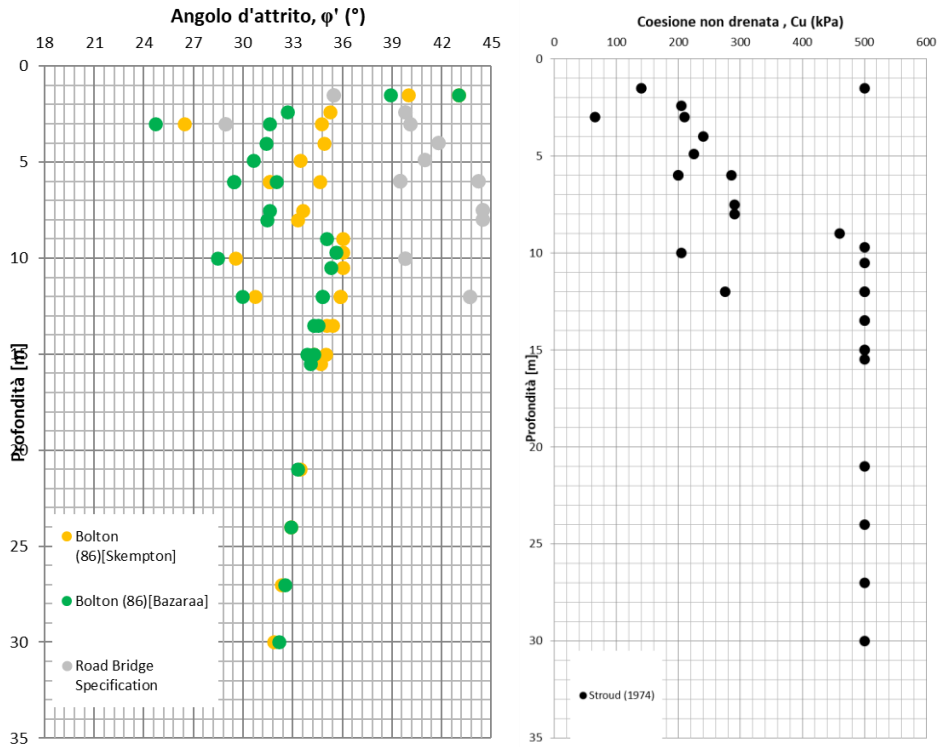
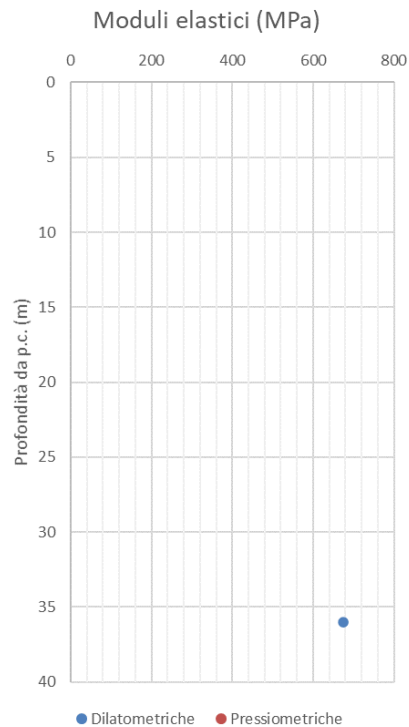


Fig. 15 –angolo d'attrito e coesione non drenata derivanti dai valori di N_{spt}

7.3.2.5 RISULTATI PROPRIETÀ DI DEFORMABILITÀ DA PROVE IN FORO



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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 15 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco							

Fig. 16 – Modulo elastico da prove pressiometriche e dilatometriche

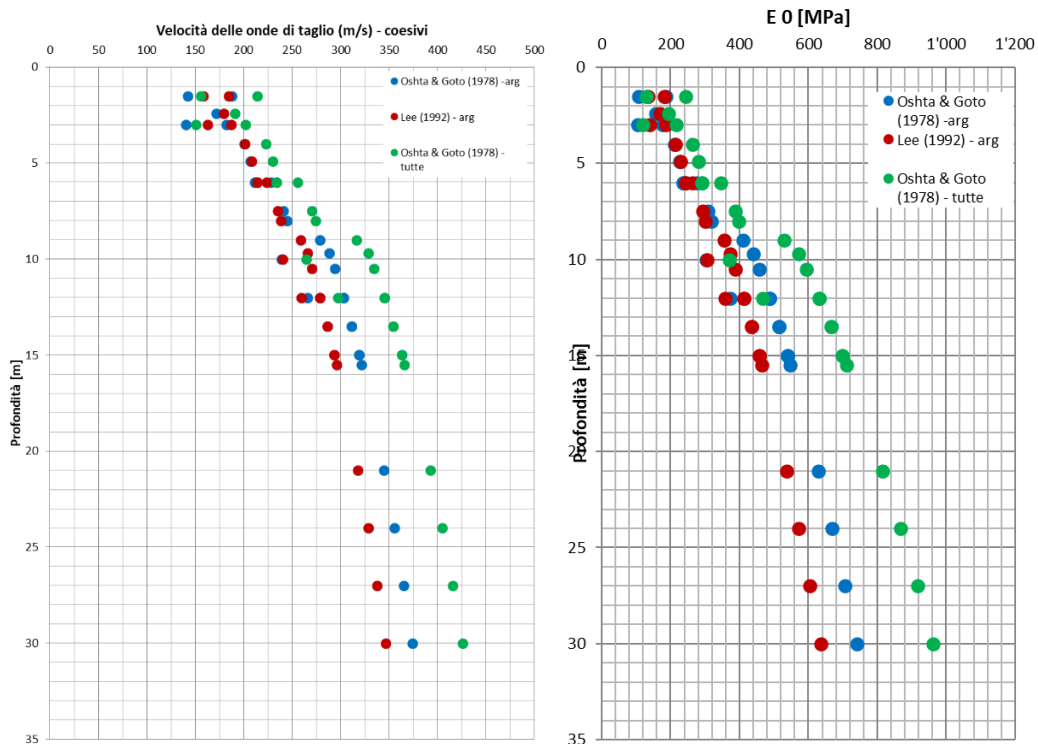


Fig. 17 – Velocità delle onde di taglio e del modulo elastico a piccole deformazioni derivanti dai valori di Nspst

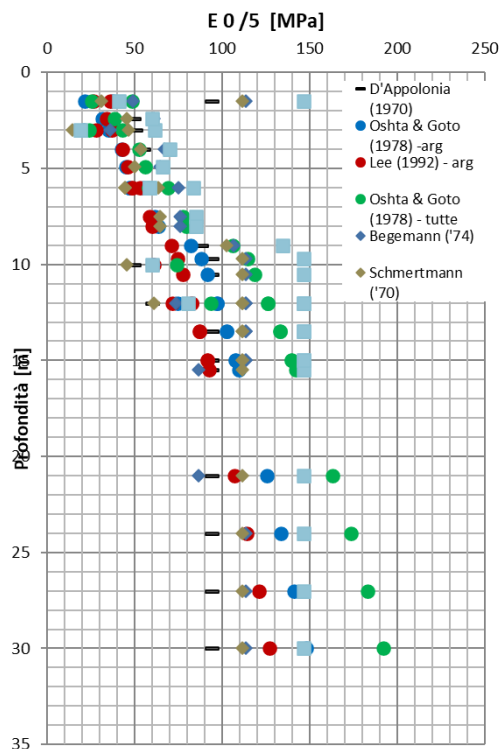


Fig. 18 – Modulo Elastico operativo

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 16 di 43

7.3.2.6 CONDUCEBILITÀ IDRAULICA DA PROVE IN FORO

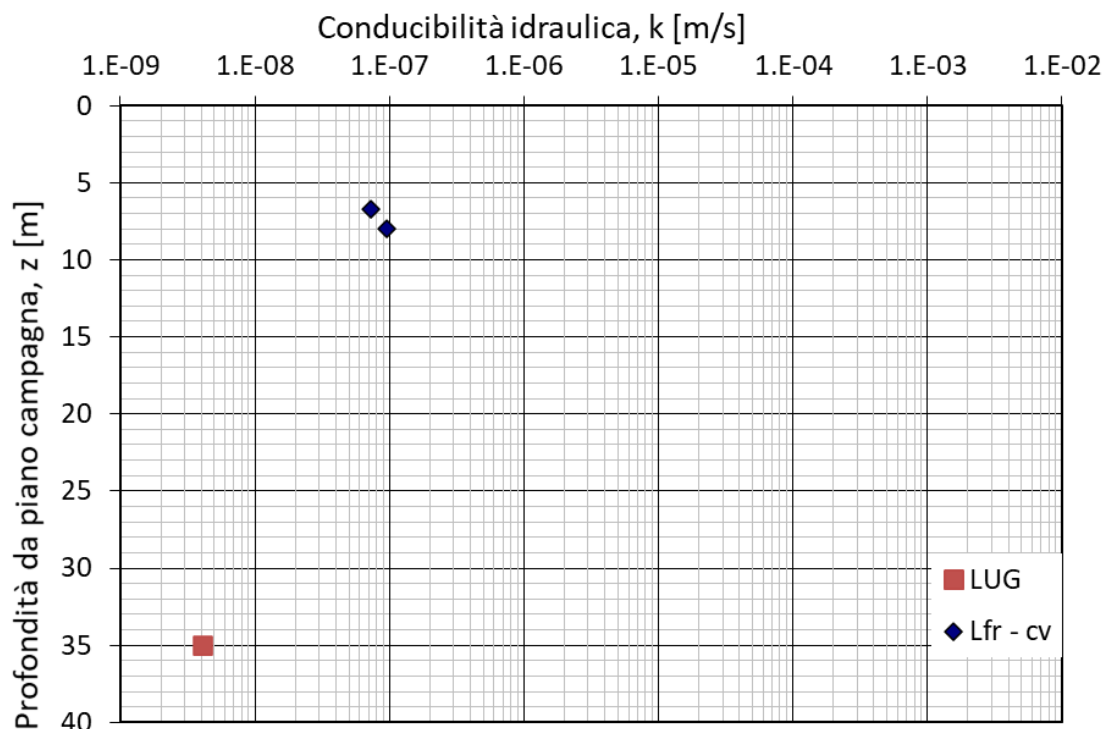


Fig. 19 – Conducibilità idraulica

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	2	20	25	0-5	20
BNA1b_2	2	12	20	24-28	10-30	30-50
BNA2_3	12	>12	20	28-30	30-50	50-100

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 della finestra F4

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

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 17 di 43

Livello geotecnico	Profondità		γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c' (kPa)	E' (MPa)
	da	a				
BNA1b_1	0	2	20	25	2.5	20
BNA1b_2	2	12	20	26	20	40
BNA2_3	12	>12	20	29	40	75

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 F4

7.3.4 Il regime idraulico

E' segnalata la presenza di falda alla profondità di circa 21 m da pc. Si trova pertanto a una quota che non va ad influenzare lo scavo di ribasso.

7.4 CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Le opere in progetto per l'imbocco della finestra F3 si trovano nel comune di Melito Irpino, in un sito con le seguenti coordinate geografiche: geografiche: Latitudine 41° 07' 20.9" N, Longitudine 15° 00' 49.3" E

Alle strutture di sostegno, trattandosi di opere provvisorie, 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_o : 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 provvisorie 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):

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 18 di 43

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

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 F4
	Strutture di sostegno
Coord geografiche	41°07'20.9"N 15°00'49.3"E
Stato limite	SLV
T_R	332
a_g/g	0.225
F_0	2.287
Categoria sottosuolo	C
S_s	1.392
Categoria topografica	T1
S_T	1
a_{\max}/g	0.313

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 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 19 di 43

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 "Specifica 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 tubi e profilati	
Tipo	S 275 JR
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 275 \text{ MPa}$
Tensione di rottura caratteristica	$f_{tk} \geq 430 \text{ MPa}$
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: Consortio 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 20 di 43

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 $A1$ ($\gamma = 13$) all'effetto delle azioni A tale scopo, nelle analisi, i valori caratteristici dei carichi variabili sfavorevoli sono stati amplificati di un coefficiente pari a $1.5/1.3 = 115$

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).

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 21 di 43

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.

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 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 22 di 43

10 VERIFICA DELLE OPERE DELL'IMBOCCO FINESTRA F4

10.1 OPERE DI SOSTEGNO

Di seguito sono riportate la planimetria e la sviluppata delle delle opere di sostegno per l'imbocco della finestra F4.

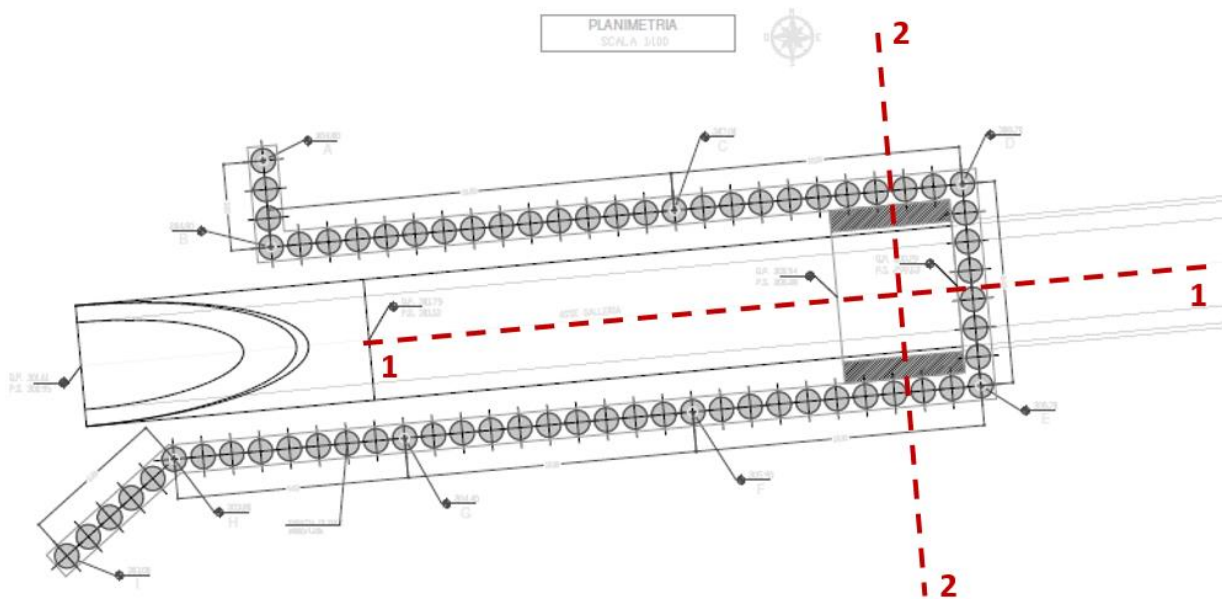


Fig. 20 – Planimetria opere di sostegno. Sezioni di riferimento riferimento

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 23 di 43

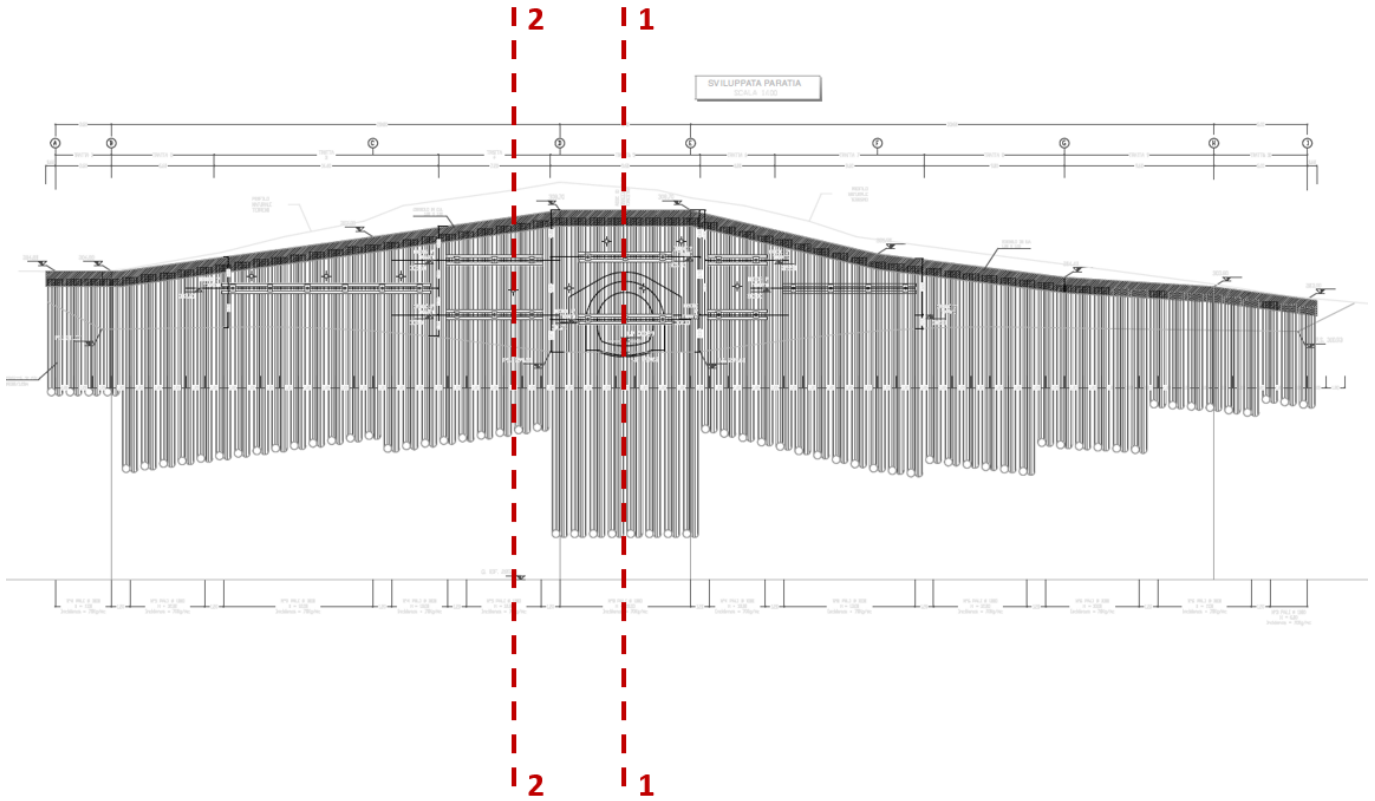


Fig. 21 – Sviluppata opere di sostegno. Sezioni di riferimento riferimento

Sono state verificate le sezioni con le condizioni di altezza libera di scavo e carico a monte più sfavorevole. In particolare in relazione all'imbocco della finestra F4 sono state verificate le seguenti sezioni:

- sez 1: paratia frontale: sezione longitudinale alla pk 0+410.90, rappresentativa della tratta T5.
- sez 2: paratia laterale: sezione trasversale alla pk 0+413.90, rappresentativa della tratta T4 e T6.

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGIO 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 24 di 43

10.1.1 Sezione 1 – pk 0+410.90

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.

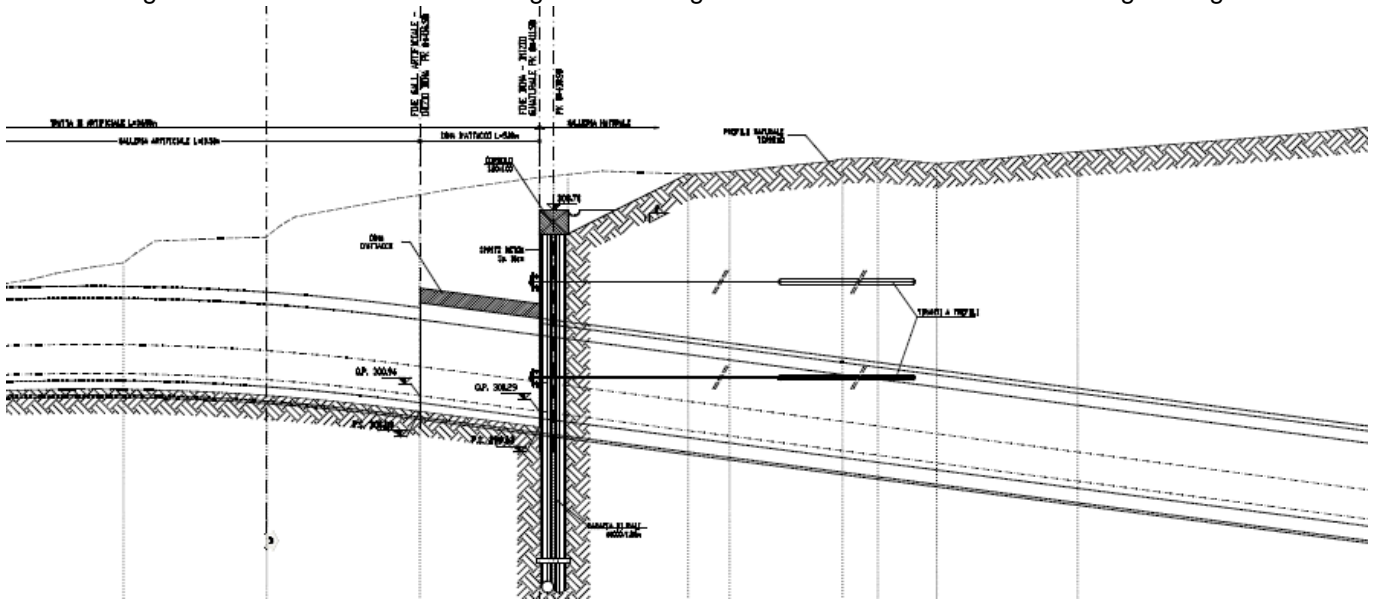


Fig. 22 – Sezione 1. Geometria di riferimento

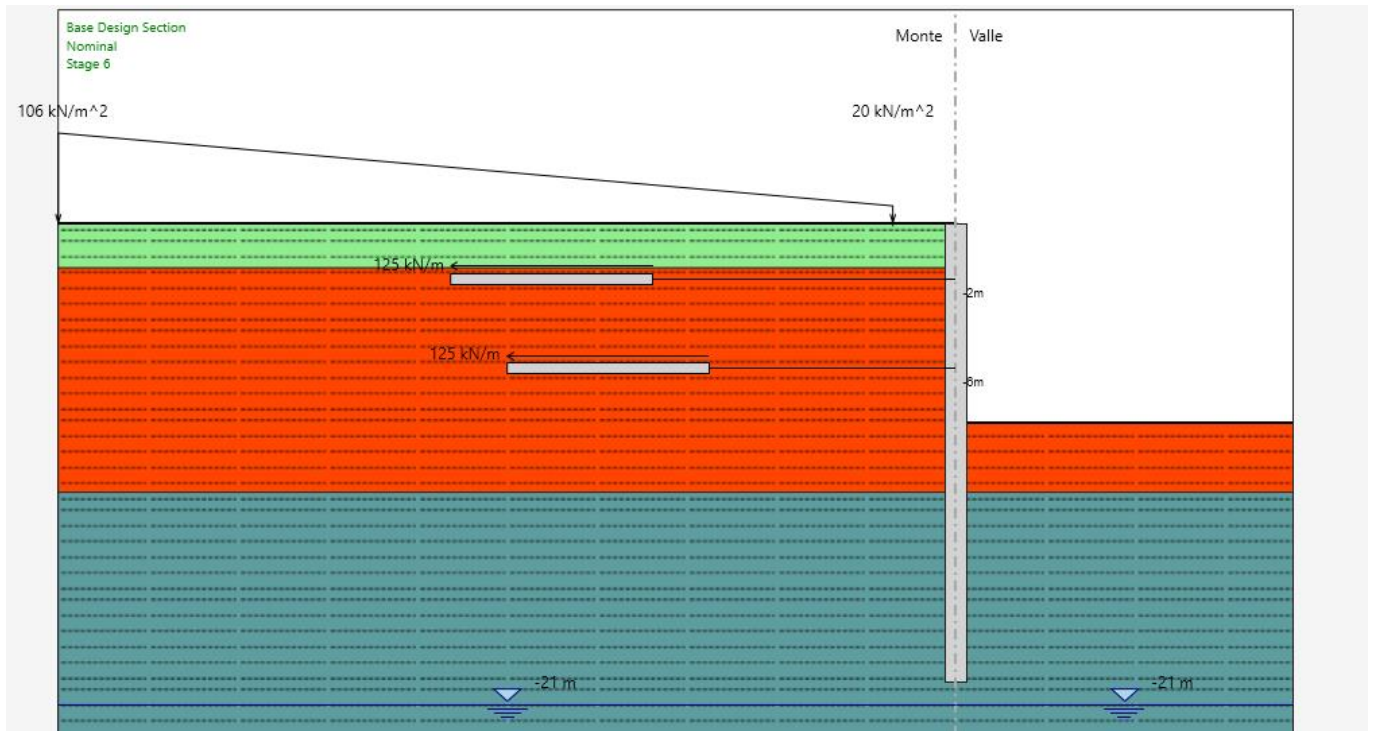


Fig. 23 – Sezione 1. Modello di calcolo - step finale di calcolo (fase 6)

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 25 di 43

La stratigrafia di riferimento presenta la seguente sequenza:

- BNA1b_1 da p.c. a 2.0m di profondità;
- BNA1b_2 da 2.0m a 12.0m di profondità;
- BNA2_3 da 12.0m a 30.0m di profondità.

Tipologia struttura di sostegno	Paratia in pali ϕ 1000mm passo 1.2m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 20.5m$ (1/2cordolo 0.5m+pali $L=20m$)
Altezza libera paratia	$H = 8.9m$
Ordini di puntoni	-
Ordini di tiranti (n°)	2 ordini
Passo orizzontale tiranti	2.4m
Passo verticale dei tiranti	4m
Inclinazione iniziale del piano campagna a monte	6.6° (schematizzato con sovraccarichi dal piano campagna)
Inclinazione iniziale del piano campagna a valle	0°
Sovraccarichi variabili a monte	-
Sovraccarichi variabili a valle	-

Tabella 4 – Sezione 1. Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 26 di 43

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	2.5	25.0	16.67	20	32	0.577	0.346	3.413
		-				-			-		
	M2	SLU		2	20.5	13.64			0.650	0.418	2.647
		-				-			-		
BNA1b_2	M1	SLU	20	20	26.0	17.33	40	64	0.562	0.331	3.619
		-				-			-		
	M2	SLU		16	21.3	14.21			0.637	0.403	2.773
		-				-			-		
BNA2_3	M1	SLU	20	40	29.0	19.33	75	120	0.515	0.292	4.347
		-				-			-		
	M2	SLU		32	23.9	15.94			0.595	0.362	3.206
		-				-			-		

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 1. 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 27 di 43

Il livello di falda è atteso a circa 21 m da p.c.

Essendo il livello di falda inferiore alla profondità del piede della paratia, per questa sezione non sono previste opere di drenaggio e non sarà necessario verificare la stabilità idraulica del fondo scavo.

L'analisi si è articolata nelle seguenti fasi:

- fase 1: geostatica;
- fase 2: scavo sino a – 3m dalla base del cordolo;
- fase 3: attivazione del primo ordine di tiranti
- fase 4: scavo sino a – 7m dalla base del cordolo
- fase 5: attivazione del secondo ordine di tiranti;
- fase 6: scavo a fondo scavo fino a -8.4m.

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)	0.35		0.23		0.23
Momento massimo (kNm/m)	-	-	252 (-5.6m)		194 (-5.6m)
Taglio massimo (kN/m)	-	-	135 (-2m)		104 (-2m)
Spinta passiva mobilitata a valle (%)	41				27

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	3.01 > 1.10

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

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 28 di 43

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

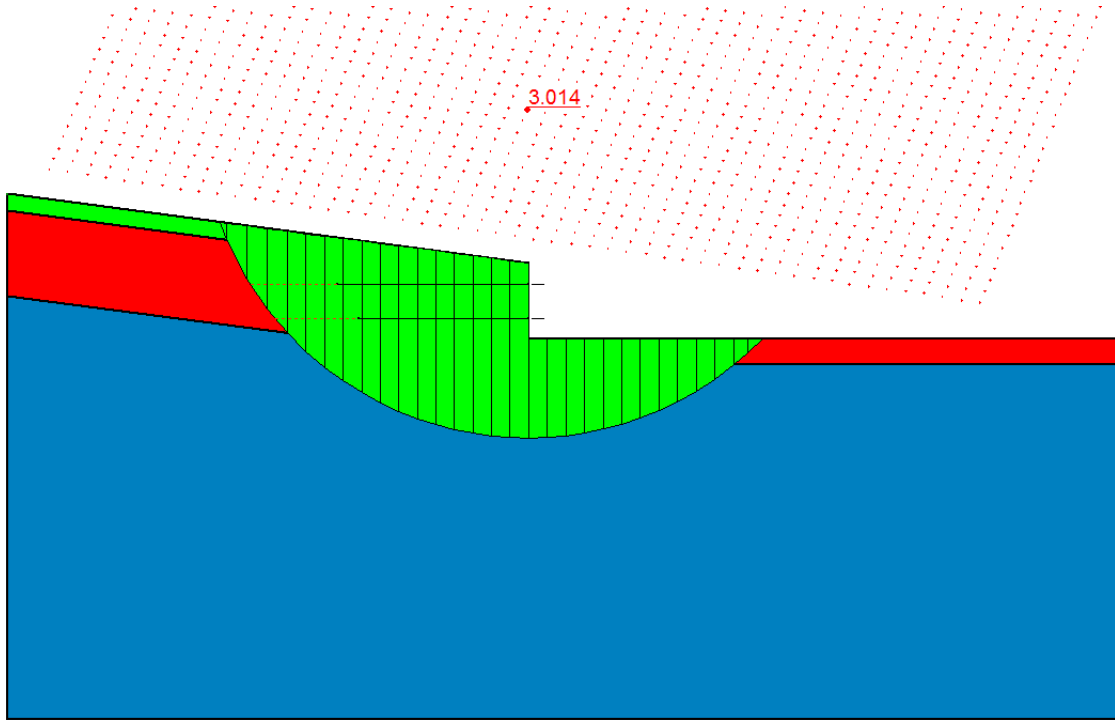


Fig. 24 – Sezione 1. Risultati verifica di stabilità globale. Superficie critica

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.

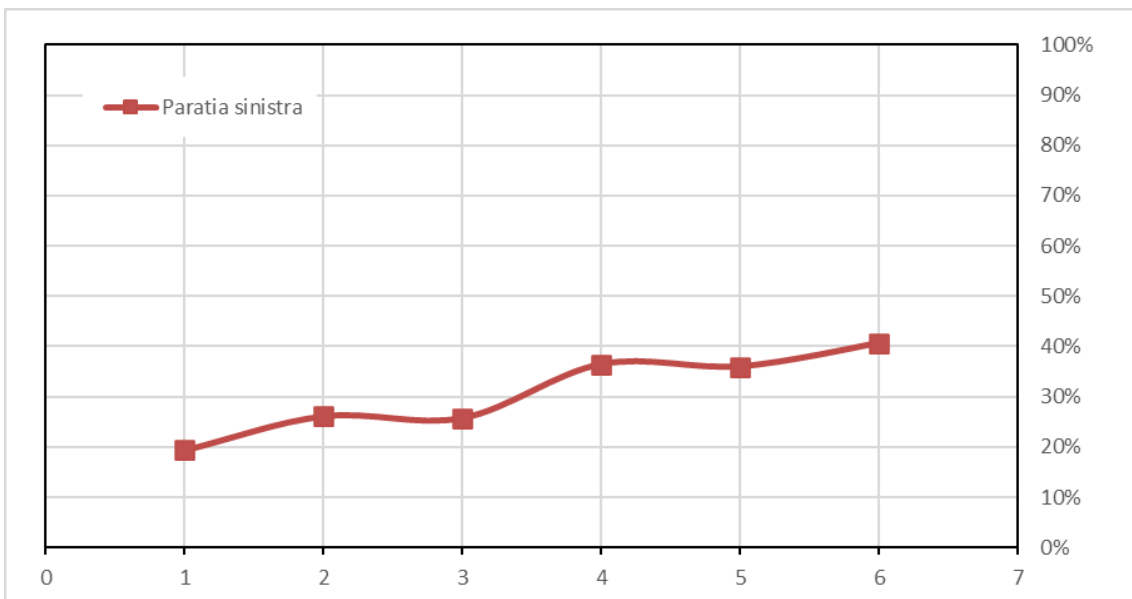


Fig. 25 – Sezione 1. Risultati mobilizzazione spinta passiva per la condizione A2+M2

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.	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA1000 001	REV. B	FOGLIO 29 di 43
PROGETTO ESECUTIVO Relazione geotecnica e di calcolo delle opere di imbocco						

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

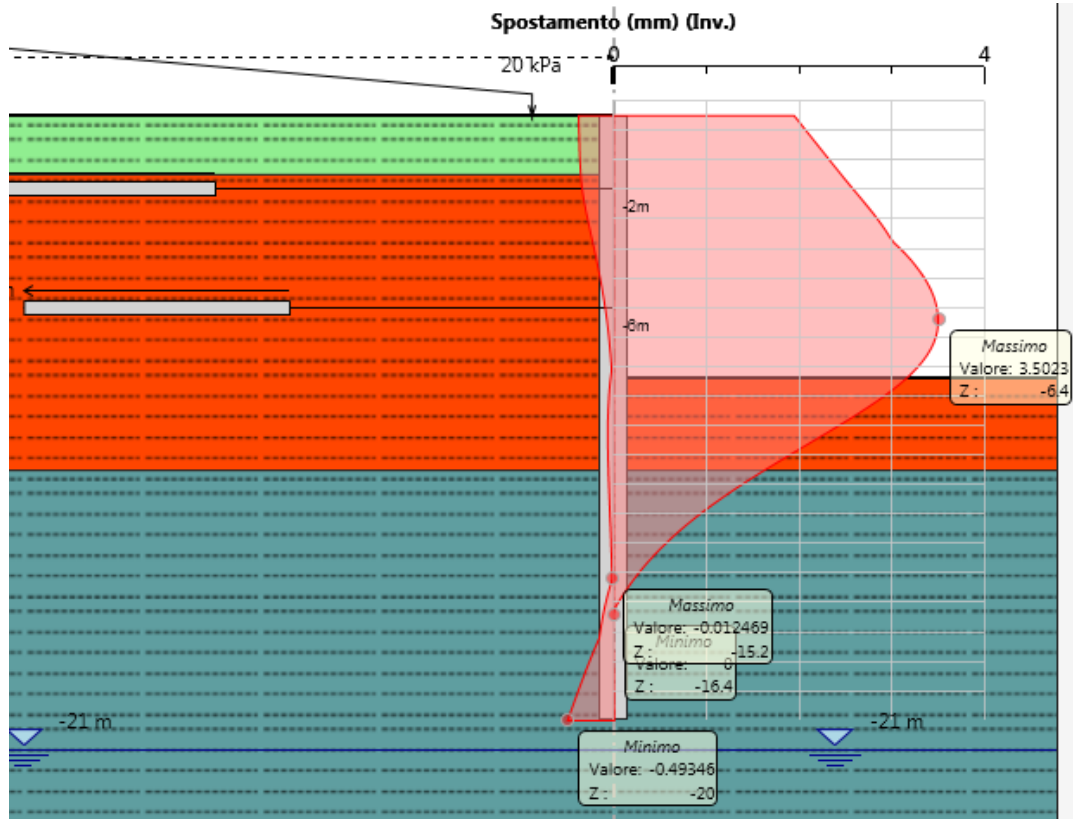


Fig. 26 – Involuppo della deformata dell'opera (SLU) nei vari step di calcolo

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: 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 30 di 43

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	13.5	9	300
2	2.4	4	0	11	9	300

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	9	1.8	528
2	200	1.2	0.14	9	1.8	528

Tabella 8 – 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 Statico	1	2.4	132	404	528	440	$R_{ad} > P_d$
STR Statico	2	2.4	129	399	528	440	$R_{ad} > P_d$

Tabella 9 – 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)
- 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: 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 31 di 43

Verifica della resistenza dell'armatura e della gerarchia delle resistenze

Verifica di resistenza dell'armatura	
f_{yk} (trefoli)	1670 Mpa
Coefficiente di sicurezza sul materiale	1.15
Area singolo trefolo (mm ²)	139 mm ²

Tabella 10 – 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	404	$R_{pk} > P_d$	528	$R_{pk} > R_{ak}$
2	4	807	399	$R_{pk} > P_d$	528	$R_{pk} > R_{ak}$

Tabella 11 – 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 $R_{pk} > R_{ak}$.

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)
-5.6	194	$194 \cdot 1.2 \cdot 1.3 = 303$	120	16 ϕ 20	819

Tabella 12 – Sezione 1 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	170	$170 \cdot 1.2 \cdot 1.3 = 265$	167	16 ϕ 20	1246

Tabella 13 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 32 di 43

Verifica al taglio

L'armatura al taglio sarà costituita una spirale $\varnothing 16$ 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)
-2	104	104*1.2*1.3=162	64	φ16/30cm	524

Tabella 14 – Sezione 1 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)
-8.5	90	90*1.2*1.3=141	230	φ16/30cm	524

Tabella 15 – Sezione 1 Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

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

Il valore medio dell'incidenza dell'armatura risulta essere 65 kg/m³.

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 16 – Sezione 1. Verifica travi ripartizione. Caratteristiche profilati

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 33 di 43

Ordine tiranti	P _d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	M _{sd} [kNm]	M _{c,Rd} [kNm]	Verifica
1	404	2.4	0	130	48.5	126.0	M_{c,Rd} > M_{sd}
2	399	2.4	0	128	47.9	126.0	M_{c,Rd} > M_{sd}

Tabella 17 – 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	404	2.4	0	130	101.1	306.8	V_{Rd} > V_{sd}
2	399	2.4	0	128	99.8	306.8	V_{Rd} > V_{sd}

Tabella 18 – Sezione 1. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Verifiche HYD

La falda è al di sotto del piede paratia e quindi non si attiva nessuna filtrazione tra monte e valle.

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 imbotto	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA E ZZ RB	DOCUMENTO GA1000 001	REV. B	FOGLIO 34 di 43

10.1.2 Sezione 2 –pk 0+413.90

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.

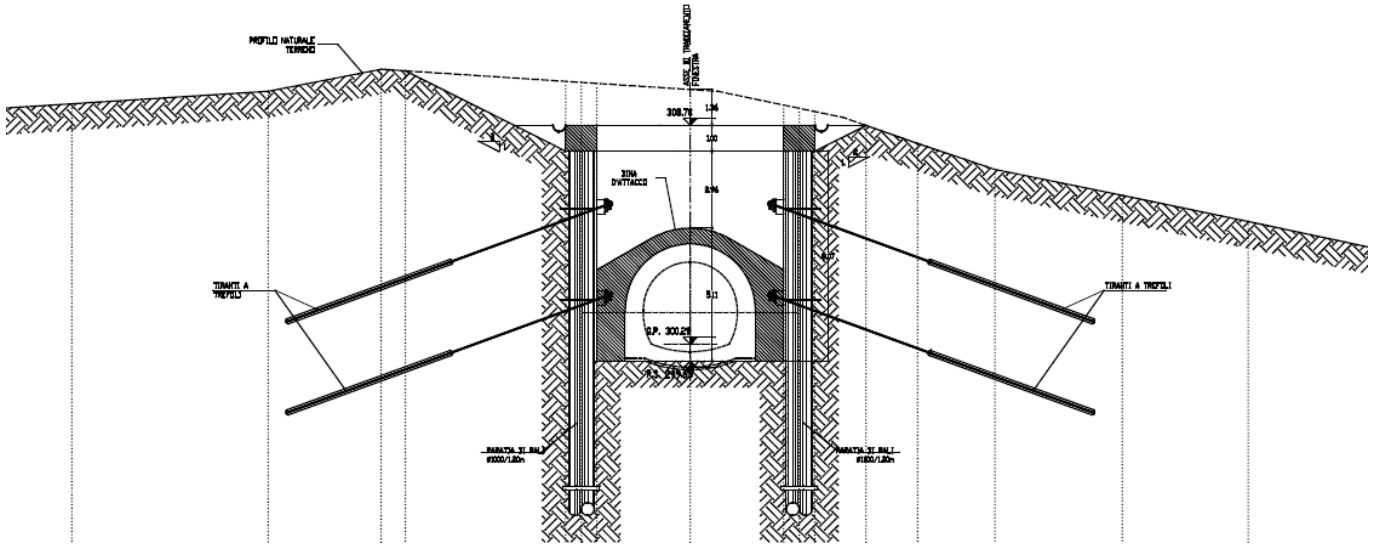


Fig. 27 – Sezione 2. Geometria di riferimento

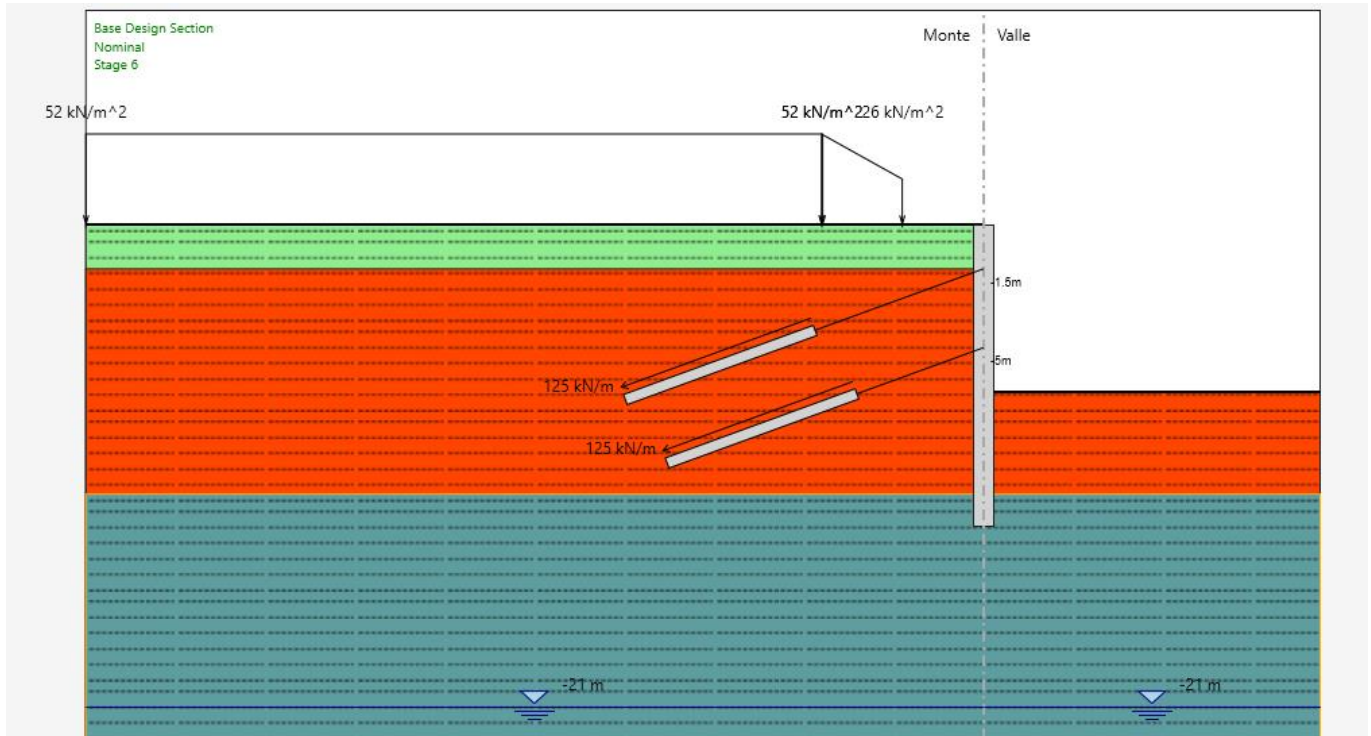


Fig. 28 – Sezione 2. Modello di calcolo - step finale di calcolo (fase 6)

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 35 di 43

La stratigrafia di riferimento presenta la seguente sequenza:

- BNA1b_1 da p.c. a 2.0m di profondità;
- BNA1b_2 da 2.0m a 12.0m di profondità;
- BNA2_3 da 12.0m a 30.0m di profondità.

Tipologia struttura di sostegno	Paratia in pali ϕ 1000mm passo 1.2m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 13.5m$ (1/2cordolo 0.5m + pali L=13m)
Altezza libera paratia	$H = 7.5m$
Ordini di puntoni	-
Ordini di tiranti (n°)	2 ordini
Passo orizzontale tiranti	2.4 m
Passo verticale dei tiranti	3.5m
Inclinazione iniziale del piano campagna a monte	20° (schematizzato con sovraccarichi dal piano campagna)
Inclinazione iniziale del piano campagna a valle	0°
Sovraccarichi variabili a monte	-
Sovraccarichi variabili a valle	-

Tabella 19 – Sezione 2. Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 36 di 43

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	2.5	25.0	16.67	20	32	0.577	0.346	3.413
		-				16.67/0					
	M2	SLU		2	20.5	13.64					
		-				13.64/0					
BNA1b_2	M1	SLU	20	20	26.0	17.33	40	64	0.562	0.331	3.619
		-				17.33					
	M2	SLU		16	21.3	14.21					
		-				14.21/0					
BNA2_3	M1	SLU	20	40	29.0	19.33	75	120	0.515	0.292	4.347
		-				19.33/0					
	M2	SLU		32	23.9	15.94					
		-				15.94/0					

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 20 – Sezione 2. 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 37 di 43

Il livello di falda è atteso a circa 21 m da p.c.

Essendo il livello di falda inferiore alla profondità del piede della paratia, per questa sezione non sono previste opere di drenaggio e non sarà necessario verificare la stabilità idraulica del fondo scavo.

L'analisi si è articolata nelle seguenti fasi:

- fase 1: geostatica;
- fase 2: scavo sino a – 2.5m dalla base del cordolo;
- fase 3: attivazione del primo ordine di tiranti
- fase 4: scavo sino a – 6m dalla base del cordolo
- fase 5: attivazione del secondo ordine di tiranti;
- fase 6: scavo a fondo scavo fino a -7m.

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.

PARATIA SINISTRA	SLU GEO		SLU STR		SLE
	Statico	Sismico	Statico	Sismico	(=SLU STR statico)
Spostamento massimo (cm)	0.29		0.21		0.23
Momento massimo (kNm/m)	-	-	241 (-4.7)		185 (-4.7)
Taglio massimo (kN/m)	-	-	131 (-1.5)		101 (-1.5)
Spinta passiva mobilitata a valle (%)	61		43		43

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	2.29 > 1.10

Tabella 21 – Risultati verifica di stabilità globale. Fattore sicurezza minimo.

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 38 di 43

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

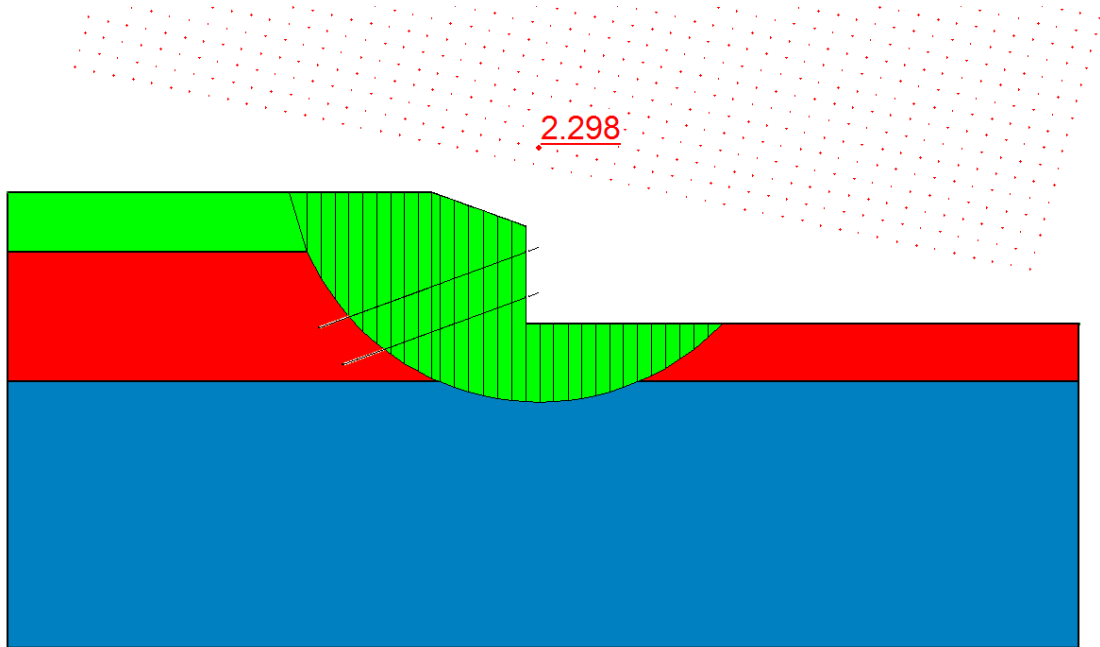


Fig. 29 – Sezione 2. Risultati verifica di stabilità globale. Superficie critica

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. L'ultima fase di calcolo corrisponde alla fase sismica.

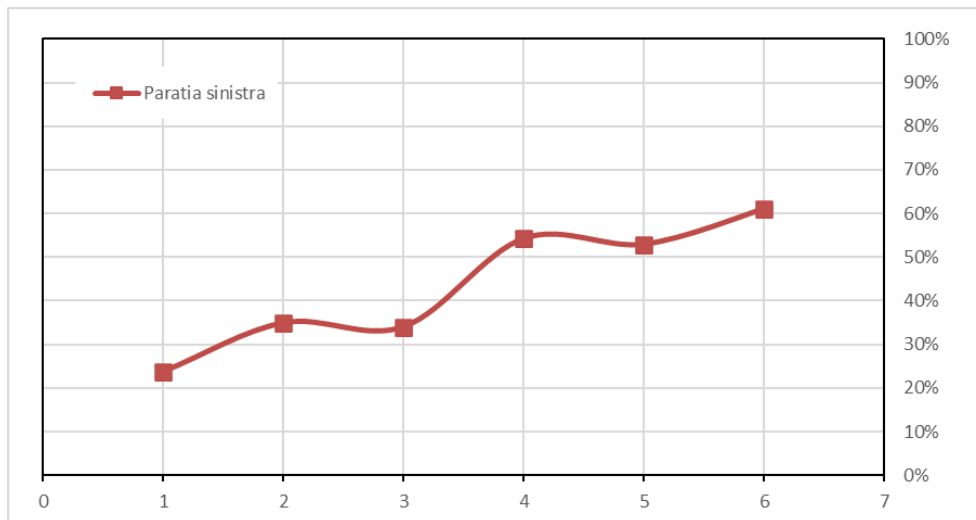


Fig. 30 – Sezione 2. Risultati mobilizzazione spinta passiva per la condizione A2+M2

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 39 di 43

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

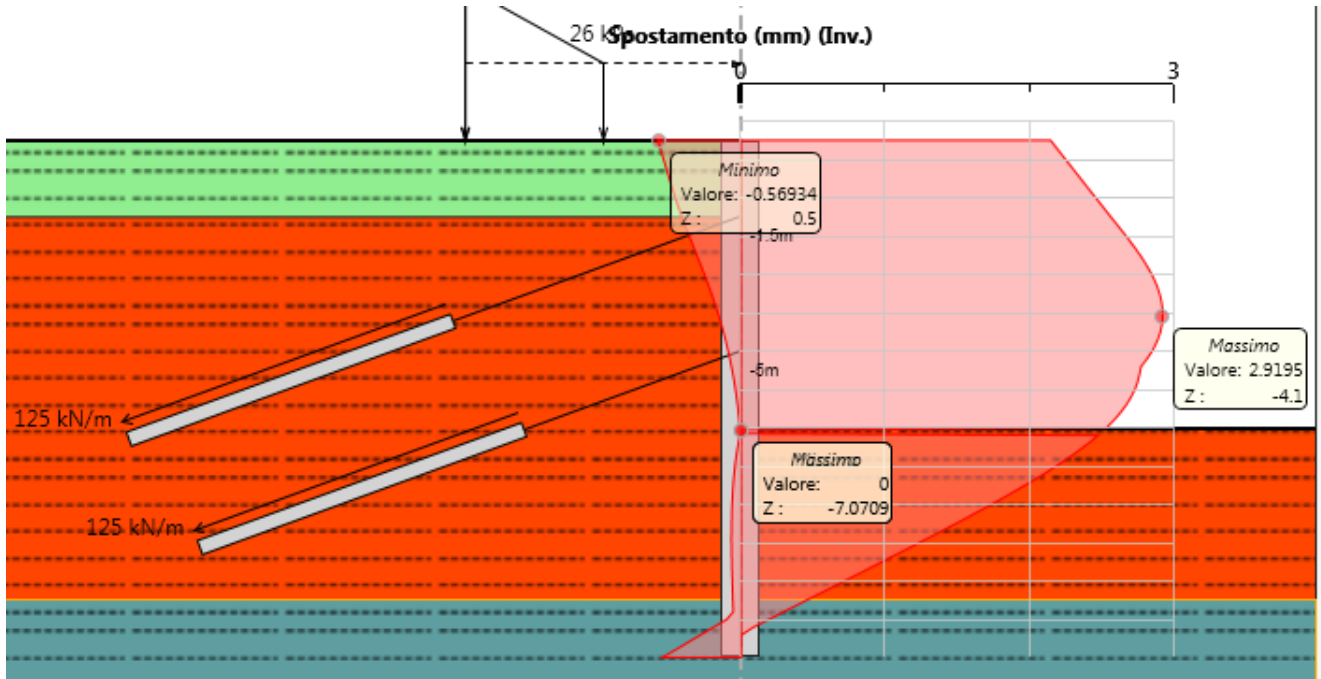


Fig. 31 – Involuppo della deformata dell'opera (SLU) nei vari step di calcolo

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: 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 40 di 43

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	8	9	300
2	2.4	4	20	6	9	300

Tabella 22 – Sezione 2. 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	9	1.8	528
2	200	1.2	0.14	9	1.8	528

Tabella 23 – Sezione 2. 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 Statico sinistra	1	2.4	132	409	528	440	$R_{ad} > P_d$
	2	2.4	128	397	528	440	$R_{ad} > P_d$

Tabella 24 – Sezione 2. 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 resistenza $R_{a,c}$ 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: 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 41 di 43

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 25 – Sezione 2. Verifica armatura tiranti. Caratteristiche trefoli

Ordine tiranti	n.ro trefoli	R_{pk} [Kn]	P_d [Kn]	Verifica	R_{ak} [Kn]	Verifica
1	4	807	409	$R_{pk} > P_d$	528	$R_{pk} > R_{ak}$
2	4	807	397	$R_{pk} > P_d$	528	$R_{pk} > R_{ak}$

Tabella 26 – Sezione 2. 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 $R_{pk} > R_{ak}$.

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)
-2.2	56	$56 \cdot 1.2 \cdot 1.3 = 88$	53	16 ϕ 20	915

Tabella 27 – 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)
-4.7	185	$185 \cdot 1.2 \cdot 1.3 = 289$	102	16 ϕ 20	868

Tabella 28 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

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

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO 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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 42 di 43

Verifica al taglio

L'armatura al taglio sarà costituita una spirale $\varnothing 16$ 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)
-1.5	102	102*1.2*1.3=159	39	φ16/30cm	524

Tabella 29 – 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)
-6	84	84*1.2*1.3=131	128	φ16/30cm	524

Tabella 30 – Verifica strutturale a pressoflessione. Condizione statica

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

Il valore medio dell'incidenza dell'armatura risulta essere 65 kg/m³.

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 31 – Sezione 2. Verifica travi ripartizione. Caratteristiche profilati

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 GA1000 001	REV. B	FOGLIO 43 di 43

Ordine tiranti	P _d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	M _{sd} [kNm]	M _{c,Rd} [kNm]	Verifica
1	409	2.4	20	131	49.0	126.0	M_{c,Rd} > M_{sd}
2	397	2.4	20	127.4	47.7	126.0	M_{c,Rd} > M_{sd}

Tabella 32 – Sezione 2. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Ordine tiranti	P _d [kN]	i [m]	α [°]	p [kN/m]	V _{sd} [kN]	V _{rd} [kN]	Verifica
1	409	2.4	20	131	102.2	306.8	V_{Rd} > V_{sd}
2	397	2.4	20	127.4	99.4	306.8	V_{Rd} > V_{sd}

Tabella 33 – Sezione 2. Verifica travi ripartizione. Condizione statica

Verifiche HYD

La falda è al di sotto del piede paratia e quindi non si attiva nessuna filtrazione tra monte e valle.

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 Stability

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: [Left to Right](#)
 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 BNA 1b (1) GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [2 kPa](#)
Phi: [20.5 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

6 BNA 1b (2) GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [16 kPa](#)
Phi: [21.3 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

7 BNA 2 GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)
Unit Weight: [20 kN/m³](#)
Cohesion: [32 kPa](#)
Phi: [23.9 °](#)
Phi-B: [0 °](#)
Pore Water Pressure
Piezometric Line: [1](#)

8 Slip Surface Grid

Upper Left: [\(1754.3606, 508.2832\) m](#)
Lower Left: [\(1727.9906, 443.70318\) m](#)
Lower Right: [\(1837.6106, 428.11914\) m](#)
Grid Horizontal Increment: [50](#)
Grid Vertical Increment: [50](#)
Left Projection Angle: [0 °](#)
Right Projection Angle: [0 °](#)

9 Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: [\(1784.2676, 412.18459\) m](#)
Upper Right Coordinate: [\(1784.2676, 412.18459\) m](#)
Lower Left Coordinate: [\(1784.2676, 412.18459\) m](#)
Lower Right Coordinate: [\(1784.2676, 412.18459\) m](#)
Number of Increments: [0](#)
Left Projection: [No](#)
Left Projection Angle: [135 °](#)
Right Projection: [No](#)
Right Projection Angle: [45 °](#)
UsePoints: [0](#)

10 Slip Surface Limits

Left Coordinate: (1722.8973, 440.9069) m

Right Coordinate: (1853.9803, 423.8704) m

11 Piezometric Lines

12 Piezometric Line 1

13 Coordinates

	X (m)	Y (m)
	1722.8973	411.7704
	1853.9801	411.77075

14 Reinforcements

15 Reinforcement 1

Type: **Anchor**

Outside Point: (1784.3046, 430.2704) m

Inside Point: (1761.8046, 430.2704) m

Slip Surface Intersection: (1751.6, 430.27) m

Total Length: 22.5 m

Reinforcement Direction: 0 °

Applied Load Option: **Variable**

F of S Dependent: **No**

Bond Length: 9 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: 152.71631 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**

16 Reinforcement 2

Type: **Anchor**

Outside Point: (1784.3046, 426.2704) m

Inside Point: (1764.3046, 426.2704) m
 Slip Surface Intersection: (1754.5, 426.27) m
 Total Length: 20 m
 Reinforcement Direction: 0 °
 Applied Load Option: Variable
 F of S Dependent: No
 Bond Length: 9 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: 152.71631 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

17 Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA 1b (1) GEO	1,2,16,15	122.8146
Region 2	BNA 1b (2) GEO	15,16,17,18,12,13,14	830.06767
Region 3	BNA 2 GEO	14,9,8,12,13	5717.5412

18 Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	1722.8973	440.9069
Point 2	1784.3046	432.7704
Point 3	1784.3046	430.2704
Point 4	1761.8046	430.2704
Point 5	1764.3046	426.2704
Point 6	1784.3046	426.2704
Point 7	1784.3046	412.2704
Point 8	1853.9803	379.0585
Point 9	1722.8973	379.0585
Point 10	1722.8973	411.7704
Point 11	1853.9803	411.7704
Point 12	1853.9803	420.7704

Point 13	1784.3046	420.7704
Point 14	1722.8973	428.9069
Point 15	1722.8973	438.9069
Point 16	1784.3046	430.7704
Point 17	1784.3046	423.8704
Point 18	1853.9803	423.8704

19 Critical Slip Surfaces

	Number	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	585	3.014	(1784.22, 450.742)	38.558	(1747.97, 437.584)	(1811.87, 423.87)

20 Slices of Slip Surface: 585

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	585	1748.393	436.5287	- 242.80367	13.738561	5.1366374	2
2	585	1750	433.16065	- 209.77242	55.254686	21.542902	16
3	585	1752.3765	429.09995	- 169.95034	116.31144	45.347937	16
4	585	1754.753	425.9402	- 138.96292	163.08856	63.585572	16
5	585	1757.032	423.44225	-114.4666	193.67249	85.823835	32
6	585	1759.214	421.4255	- 94.686937	224.93727	99.678479	32
7	585	1761.396	419.6933	- 77.698479	252.74257	112.00009	32
8	585	1763.5775	418.1996	- 63.050848	277.98109	123.18426	32
9	585	1765.759	416.91245	- 50.425781	301.235	133.48898	32
10	585	1767.941	415.80895	- 39.605301	322.87897	143.08026	32
11	585	1770.123	414.87205	- 30.416489	343.11653	152.04832	32
12	585	1772.305	414.08885	- 22.735713	362.0043	160.41823	32
13	585	1774.4865	413.44965	- 16.467127	379.50095	168.17167	32
14	585	1776.668	412.9471	- 11.538496	395.438	175.234	32
15	585	1778.85	412.5758	- 7.8973418	409.55887	181.49151	32
16	585	1781.032	412.33195	- 5.5054253	421.51012	186.78757	32

17	585	1783.214	412.2131	- 4.3396565	430.86835	190.93457	32
18	585	1785.4035	412.2185	- 4.3926525	254.40819	112.73819	32
19	585	1787.6005	412.3491	- 5.6739048	259.97048	115.20306	32
20	585	1789.7975	412.60665	- 8.1995968	261.96109	116.08517	32
21	585	1791.9945	412.99375	- 11.995894	259.94149	115.19021	32
22	585	1794.192	413.5145	-17.10246	253.48815	112.33049	32
23	585	1796.3895	414.17455	- 23.575359	242.22673	107.34011	32
24	585	1798.5865	414.98165	- 31.491072	225.85867	100.08679	32
25	585	1800.7835	415.94615	- 40.949476	204.18235	90.481164	32
26	585	1802.9805	417.0816	- 52.084803	177.07323	78.468053	32
27	585	1805.178	418.4061	- 65.073221	144.50616	64.036318	32
28	585	1807.3755	419.9443	- 80.158542	106.48398	47.187205	32
29	585	1809.3225	421.499	- 95.405618	61.920003	24.1416	16
30	585	1811.02	423.049	-110.6056	25.352038	9.8843464	16

SEZIONE 2

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 Stability

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: [Left to Right](#)
 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 BNA 1b (1) GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)

Unit Weight: [20 kN/m³](#)

Cohesion: [2 kPa](#)

Phi: [20.5 °](#)

Phi-B: [0 °](#)

Pore Water Pressure

Piezometric Line: [1](#)

6 BNA 1b (2) GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)

Unit Weight: [20 kN/m³](#)

Cohesion: [16 kPa](#)

Phi: [21.3 °](#)

Phi-B: [0 °](#)

Pore Water Pressure

Piezometric Line: [1](#)

7 BNA 2 GEO

Model: [Mohr-Coulomb](#)

Unit Weight: [20 kN/m³](#)

Cohesion: [32 kPa](#)

Phi: [23.9 °](#)

Phi-B: [0 °](#)

Pore Water Pressure

Piezometric Line: [1](#)

8 Slip Surface Grid

Upper Left: [\(1769.6835, 502.53535\) m](#)

Lower Left: [\(1751.9471, 437.95533\) m](#)

Lower Right: [\(1825.6774, 422.3713\) m](#)

Grid Horizontal Increment: [50](#)

Grid Vertical Increment: [50](#)

Left Projection Angle: [0 °](#)

Right Projection Angle: [0 °](#)

9 Slip Surface Radius

Upper Left Coordinate: [\(1786.6955, 412.20569\) m](#)

Upper Right Coordinate: [\(1786.6955, 412.20569\) m](#)

Lower Left Coordinate: [\(1786.6955, 412.20569\) m](#)

Lower Right Coordinate: [\(1786.6955, 412.20569\) m](#)

Number of Increments: [0](#)

Left Projection: [No](#)

Left Projection Angle: [135 °](#)

Right Projection: [No](#)

Right Projection Angle: [45 °](#)

UsePoints: [0](#)

10 Slip Surface Limits

Left Coordinate: (1746.6939, 428.3421) m

Right Coordinate: (1829.4041, 418.2227) m

11 Piezometric Lines

12 Piezometric Line 1

13 Coordinates

	X (m)	Y (m)
	1746.6939	404.7227
	1829.4041	404.7227

14 Reinforcements

15 Reinforcement 1

Type: **Anchor**

Outside Point: (1786.6939, 423.7227) m

Inside Point: (1770.7192, 417.9084) m

Slip Surface Intersection: (1773.1, 418.76) m

Total Length: 16.999915 m

Reinforcement Direction: 20 °

Applied Load Option: **Variable**

F of S Dependent: **No**

Bond Length: 9 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: 152.71631 kN

Anchor Load Used: 42.117 kN

Resisting Force Used: 16.968 kN/m

Available Bond Length: 2.4821 m

Required Bond Length: 2.4821 m

Governing Component: **Bond**

16 Reinforcement 2

Type: **Anchor**

Outside Point: (1786.6939, 420.2227) m

Inside Point: (1772.5985, 415.0924) m
 Slip Surface Intersection: (1775.8, 416.25) m
 Total Length: 15.000009 m
 Reinforcement Direction: 20 °
 Applied Load Option: Variable
 F of S Dependent: No
 Bond Length: 9 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: 152.71631 kN
 Anchor Load Used: 57.186 kN
 Resisting Force Used: 16.968 kN/m
 Available Bond Length: 3.3701 m
 Required Bond Length: 3.3701 m
 Governing Component: Bond

17 Regions

	Material	Points	Area (m ²)
Region 1	BNA 1b (1) GEO	4,3,2,12,11	175.28696
Region 2	BNA 1b (2) GEO	11,12,13,14,9,10	592.1959
Region 3	BNA 2 GEO	10,9,5,6	1695.5591

18 Points

	X (m)	Y (m)
Point 1	1786.6939	412.2227
Point 2	1786.6939	425.7227
Point 3	1779.4487	428.3421
Point 4	1746.6939	428.3421
Point 5	1829.4041	393.2227
Point 6	1746.6939	393.2227
Point 7	1746.6939	404.7227
Point 8	1829.4041	404.7227
Point 9	1829.4041	413.7227
Point 10	1746.6939	413.7227
Point 11	1746.6939	423.7227
Point 12	1786.6939	423.7227

Point 13	1786.6939	418.2227
Point 14	1829.4041	418.2227
Point 15	1770.7192	417.9084
Point 16	1772.5985	415.0924
Point 17	1786.6939	420.2227

19 Critical Slip Surfaces

	Number	FOS	Center (m)	Radius (m)	Entry (m)	Exit (m)
1	76	2.298	(1787.69, 431.767)	19.586	(1768.41, 428.342)	(1801.84, 418.223)

20 Slices of Slip Surface: 76

	Slip Surface	X (m)	Y (m)	PWP (kPa)	Base Normal Stress (kPa)	Frictional Strength (kPa)	Cohesive Strength (kPa)
1	76	1769.121	426.0324	-208.9942	26.277338	9.8246943	2
2	76	1770.368	422.70185	-176.32033	66.871446	26.072087	16
3	76	1771.4365	420.8832	-158.48565	96.061059	37.452642	16
4	76	1772.505	419.4279	-144.21513	119.74348	46.686031	16
5	76	1773.573	418.21395	-132.30725	154.90404	60.394562	16
6	76	1774.6415	417.1796	-122.16637	159.24462	62.086884	16
7	76	1775.71	416.2882	-113.41944	199.34819	77.722611	16
8	76	1776.778	415.51595	-105.8458	193.76441	75.545589	16
9	76	1777.846	414.84635	-99.280016	209.91117	81.840946	16
10	76	1778.9145	414.26755	-93.602609	225.89463	88.072636	16
11	76	1779.7615	413.86115	-89.62066	236.65353	92.267354	16
12	76	1780.6255	413.50915	-86.172431	242.73662	107.56607	32
13	76	1781.729	413.1192	-82.344735	252.73357	111.9961	32
14	76	1782.8325	412.80145	-79.227906	262.17317	116.17916	32
15	76	1783.9355	412.5522	-76.783972	270.87249	120.03417	32
16	76	1785.039	412.36885	-74.986395	278.55553	123.43882	32
17	76	1786.1425	412.2496	-73.816274	284.89287	126.24714	32

18	76	1787.2325	412.19315	- 73.262392	136.36343	60.427952	32
19	76	1788.3095	412.19745	- 73.304672	143.33	63.515112	32
20	76	1789.3865	412.2612	- 73.929821	148.58848	65.84535	32
21	76	1790.4635	412.385	- 75.143786	151.81872	67.276796	32
22	76	1791.5405	412.57	- 76.958718	152.71949	67.675964	32
23	76	1792.618	412.81795	- 79.389711	150.9729	66.901978	32
24	76	1793.6955	413.1314	- 82.464005	146.34758	64.852323	32
25	76	1794.7725	413.5138	- 86.214388	138.65591	61.44384	32
26	76	1795.855	413.97235	- 90.711394	120.44188	46.958328	16
27	76	1796.9435	414.5138	- 96.018916	106.36739	41.470911	16
28	76	1798.032	415.14405	- 102.20458	89.292471	34.81368	16
29	76	1799.12	415.8738	- 109.35957	69.380664	27.05039	16
30	76	1800.2085	416.7177	- 117.63833	46.828576	18.257699	16
31	76	1801.297	417.6965	- 127.23712	21.829723	8.5110533	16



Report di Calcolo

Allegato 1

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA10 Finestra F4\1-sez_LONG\2-paratie\SEZIONE 1 STR Finestra F4.pplus

Data: 25/06/2020 15:05:41

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 : -1.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -11.5 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry kN/m ³	γ sat kN/m ³	ϕ' °	ϕ_{cv} °	ϕ_p °	c' kPa	Su kPa	Modulo Elastico Eu	Evc kPa	Eur kPa	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku kPa	Kvc kN/m ³	Kur kN/m ³
1	BNA 1b (1)	20	20	25			2.5		Constant	20000	32000								
2	BNA 1b (2)	20	20	26			20		Constant	40000	64000								
3	BNA 2	20	20	29			40		Constant	75000	120000								

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Muro di sinistra

Sezione : PALI1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

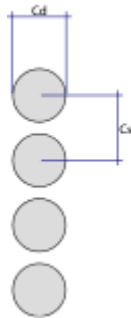
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

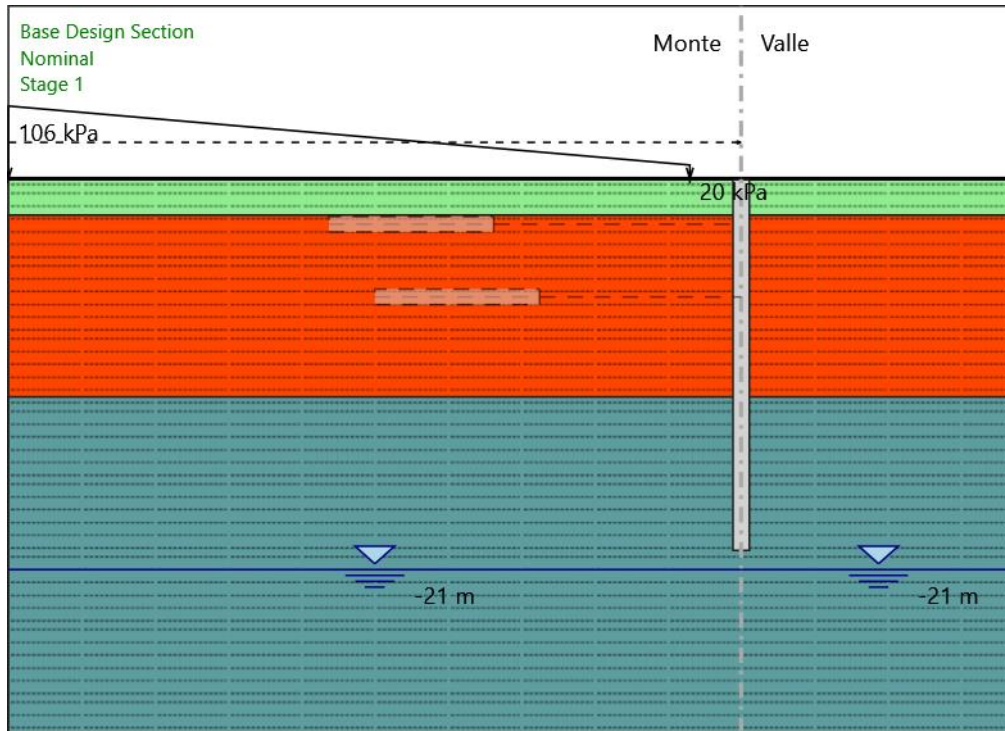
Diametro : 1 m

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

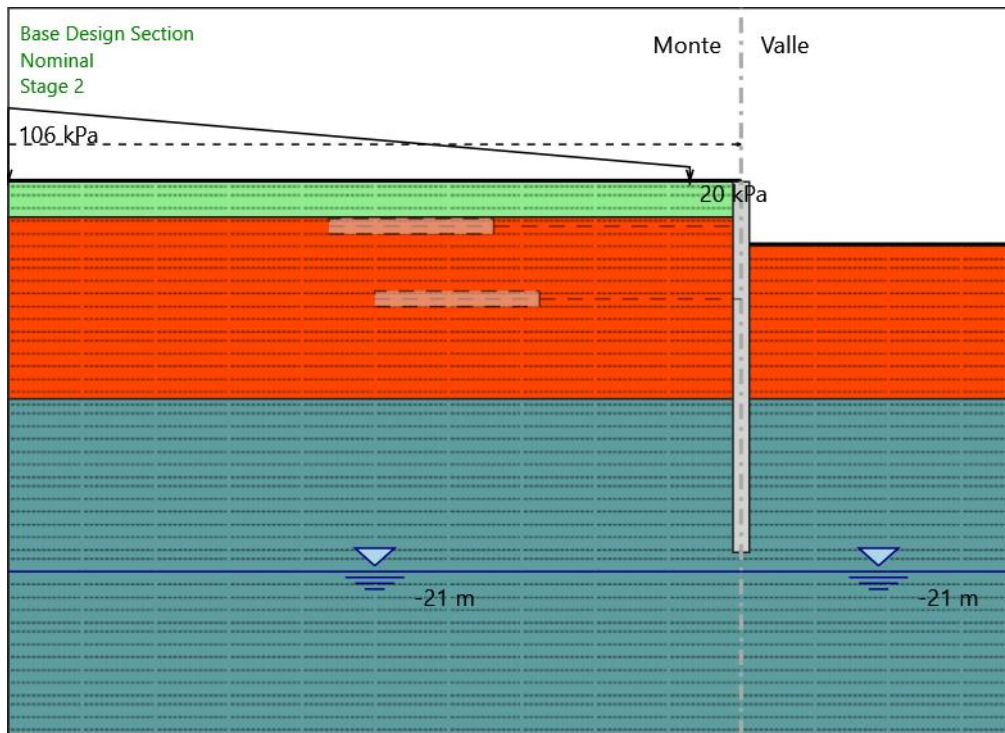
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

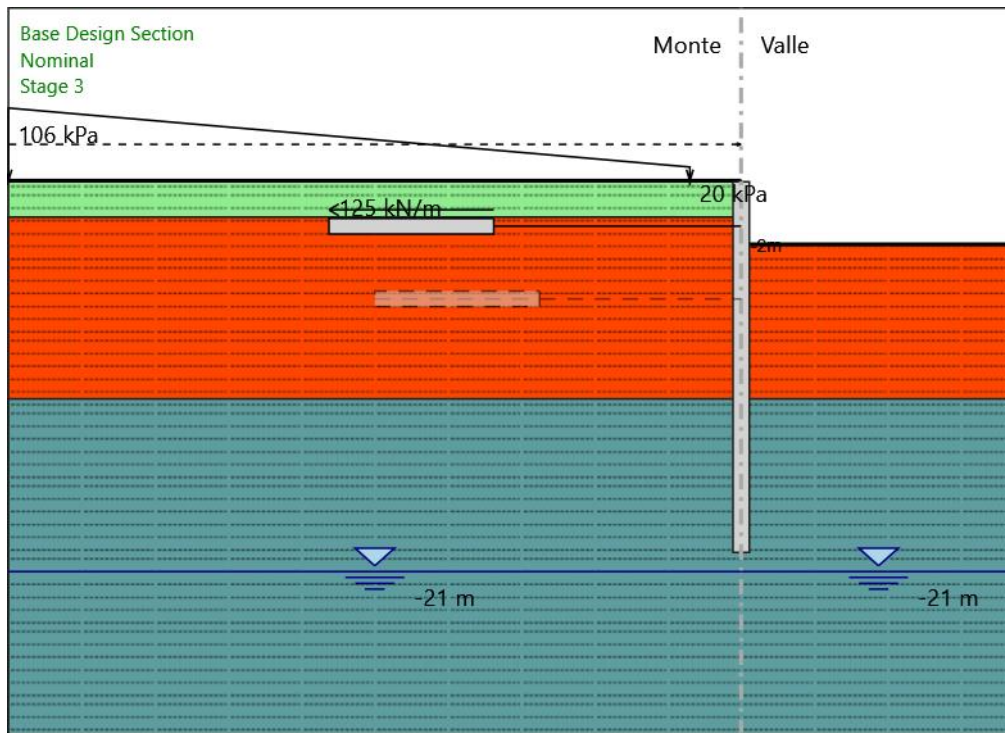
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

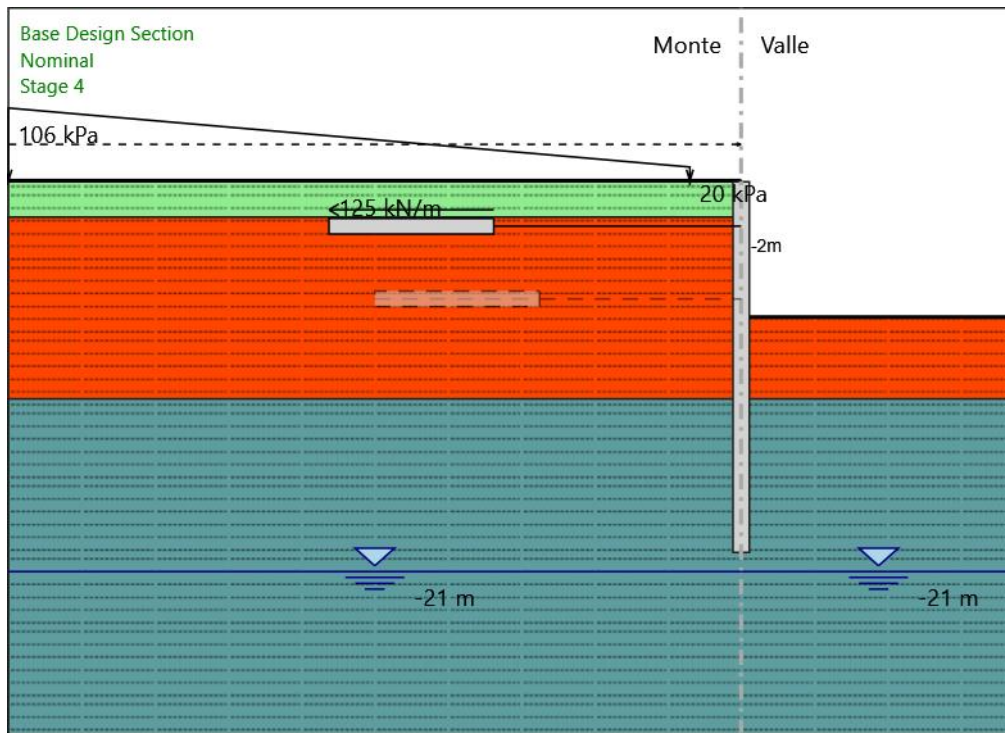
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

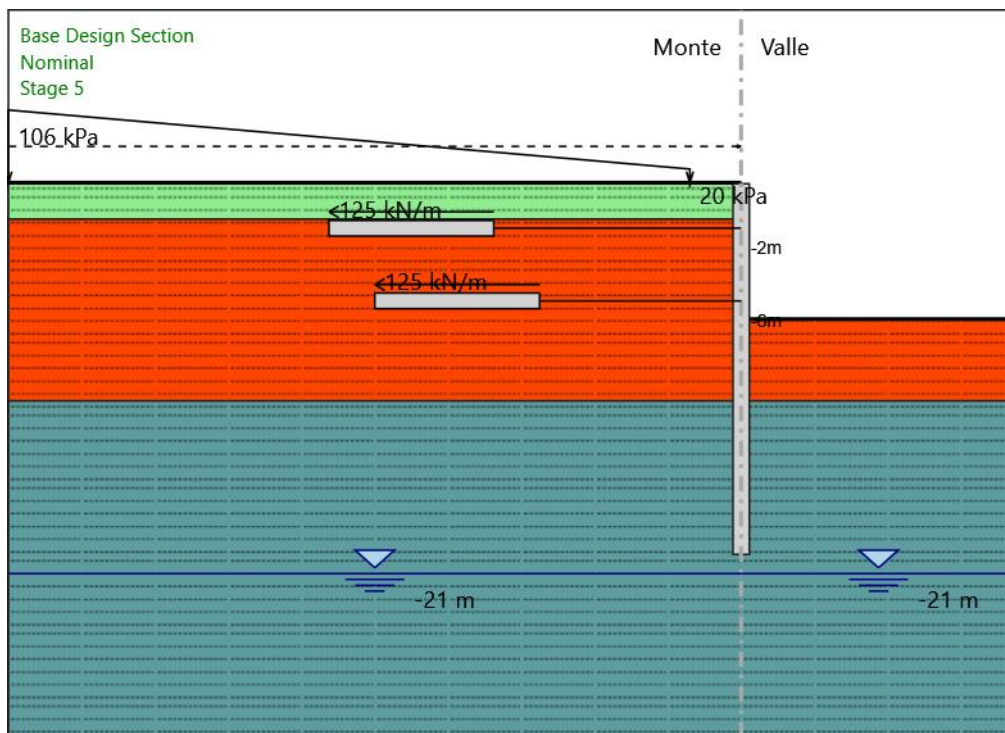
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

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 : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

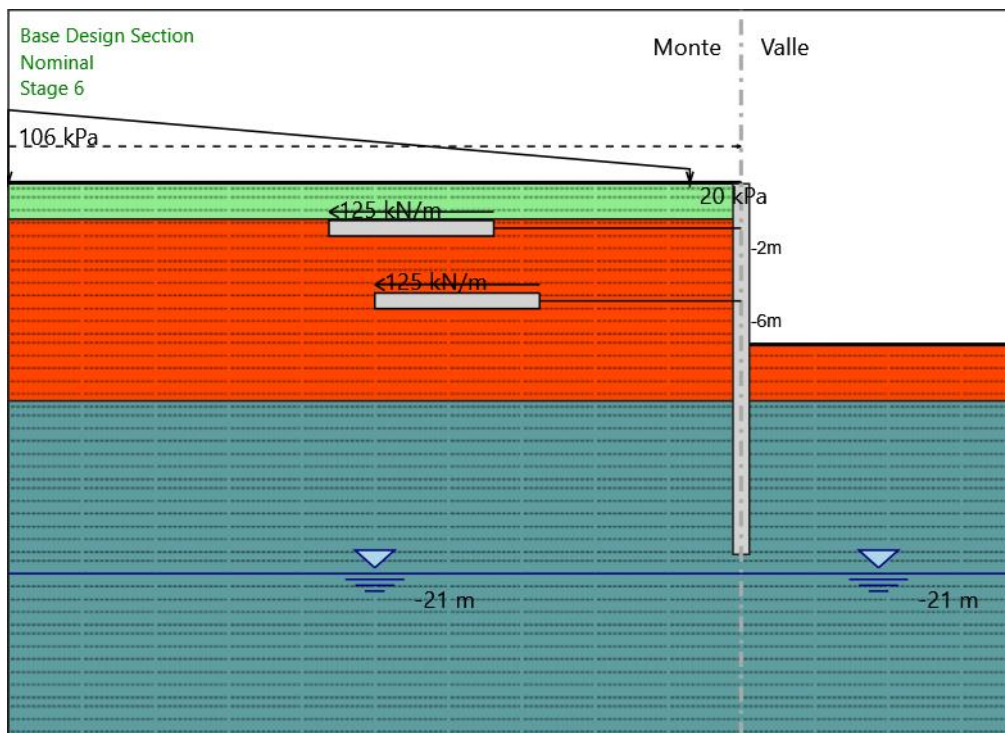
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -8.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

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 : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

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	0
Stage 1	-2.2	0
Stage 1	-2.4	0
Stage 1	-2.6	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			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	1.44
Stage 2	0.3	1.39
Stage 2	0.1	1.34
Stage 2	-0.1	1.3
Stage 2	-0.3	1.25
Stage 2	-0.5	1.2
Stage 2	-0.7	1.15
Stage 2	-0.9	1.11
Stage 2	-1.1	1.06
Stage 2	-1.3	1.01
Stage 2	-1.5	0.96
Stage 2	-1.7	0.92
Stage 2	-1.9	0.87
Stage 2	-2	0.85
Stage 2	-2.2	0.8
Stage 2	-2.4	0.75
Stage 2	-2.6	0.71
Stage 2	-2.8	0.66
Stage 2	-3	0.62
Stage 2	-3.2	0.58
Stage 2	-3.4	0.53
Stage 2	-3.6	0.49
Stage 2	-3.8	0.45
Stage 2	-4	0.42
Stage 2	-4.2	0.38
Stage 2	-4.4	0.35
Stage 2	-4.6	0.31
Stage 2	-4.8	0.28
Stage 2	-5	0.25
Stage 2	-5.2	0.22
Stage 2	-5.4	0.2
Stage 2	-5.6	0.17
Stage 2	-5.8	0.15
Stage 2	-6	0.13
Stage 2	-6.2	0.11
Stage 2	-6.4	0.09
Stage 2	-6.6	0.07
Stage 2	-6.8	0.06
Stage 2	-7	0.04
Stage 2	-7.2	0.03
Stage 2	-7.4	0.02
Stage 2	-7.6	0.01
Stage 2	-7.8	0
Stage 2	-8	-0.01
Stage 2	-8.2	-0.02
Stage 2	-8.4	-0.02
Stage 2	-8.6	-0.03
Stage 2	-8.8	-0.03
Stage 2	-9	-0.04
Stage 2	-9.2	-0.04
Stage 2	-9.4	-0.04
Stage 2	-9.6	-0.05
Stage 2	-9.8	-0.05
Stage 2	-10	-0.05
Stage 2	-10.2	-0.05
Stage 2	-10.4	-0.05
Stage 2	-10.6	-0.05
Stage 2	-10.8	-0.05
Stage 2	-11	-0.05
Stage 2	-11.2	-0.05
Stage 2	-11.4	-0.04
Stage 2	-11.6	-0.04
Stage 2	-11.8	-0.04
Stage 2	-12	-0.04
Stage 2	-12.2	-0.04
Stage 2	-12.4	-0.03
Stage 2	-12.6	-0.03

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	-0.03
Stage 2	-13	-0.03
Stage 2	-13.2	-0.03
Stage 2	-13.4	-0.03
Stage 2	-13.6	-0.02
Stage 2	-13.8	-0.02
Stage 2	-14	-0.02
Stage 2	-14.2	-0.02
Stage 2	-14.4	-0.02
Stage 2	-14.6	-0.01
Stage 2	-14.8	-0.01
Stage 2	-15	-0.01
Stage 2	-15.2	-0.01
Stage 2	-15.4	-0.01
Stage 2	-15.6	-0.01
Stage 2	-15.8	-0.01
Stage 2	-16	-0.01
Stage 2	-16.2	0
Stage 2	-16.4	0
Stage 2	-16.6	0
Stage 2	-16.8	0
Stage 2	-17	0
Stage 2	-17.2	0
Stage 2	-17.4	0
Stage 2	-17.6	0
Stage 2	-17.8	0
Stage 2	-18	0
Stage 2	-18.2	0
Stage 2	-18.4	0
Stage 2	-18.6	0
Stage 2	-18.8	0
Stage 2	-19	0.01
Stage 2	-19.2	0.01
Stage 2	-19.4	0.01
Stage 2	-19.6	0.01
Stage 2	-19.8	0.01
Stage 2	-20	0.01

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	-0.65
Stage 3	0.3	-0.64
Stage 3	0.1	-0.63
Stage 3	-0.1	-0.62
Stage 3	-0.3	-0.61
Stage 3	-0.5	-0.6
Stage 3	-0.7	-0.59
Stage 3	-0.9	-0.58
Stage 3	-1.1	-0.57
Stage 3	-1.3	-0.56
Stage 3	-1.5	-0.54
Stage 3	-1.7	-0.53
Stage 3	-1.9	-0.51
Stage 3	-2	-0.51
Stage 3	-2.2	-0.49
Stage 3	-2.4	-0.47
Stage 3	-2.6	-0.45
Stage 3	-2.8	-0.43
Stage 3	-3	-0.41
Stage 3	-3.2	-0.39
Stage 3	-3.4	-0.36
Stage 3	-3.6	-0.34
Stage 3	-3.8	-0.32
Stage 3	-4	-0.3
Stage 3	-4.2	-0.28
Stage 3	-4.4	-0.26
Stage 3	-4.6	-0.24
Stage 3	-4.8	-0.22
Stage 3	-5	-0.2
Stage 3	-5.2	-0.19
Stage 3	-5.4	-0.17
Stage 3	-5.6	-0.15
Stage 3	-5.8	-0.14
Stage 3	-6	-0.12
Stage 3	-6.2	-0.11
Stage 3	-6.4	-0.1
Stage 3	-6.6	-0.09
Stage 3	-6.8	-0.07
Stage 3	-7	-0.06
Stage 3	-7.2	-0.06
Stage 3	-7.4	-0.05
Stage 3	-7.6	-0.04
Stage 3	-7.8	-0.03
Stage 3	-8	-0.03
Stage 3	-8.2	-0.02
Stage 3	-8.4	-0.01
Stage 3	-8.6	-0.01
Stage 3	-8.8	-0.01
Stage 3	-9	0
Stage 3	-9.2	0
Stage 3	-9.4	0
Stage 3	-9.6	0.01
Stage 3	-9.8	0.01
Stage 3	-10	0.01
Stage 3	-10.2	0.01
Stage 3	-10.4	0.01
Stage 3	-10.6	0.01
Stage 3	-10.8	0.01
Stage 3	-11	0.01
Stage 3	-11.2	0.01
Stage 3	-11.4	0.01
Stage 3	-11.6	0.01
Stage 3	-11.8	0.01
Stage 3	-12	0.01
Stage 3	-12.2	0.01
Stage 3	-12.4	0.01
Stage 3	-12.6	0.01

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 3	-12.8	0.01	
Stage 3	-13	0.01	
Stage 3	-13.2	0.01	
Stage 3	-13.4	0.01	
Stage 3	-13.6	0.01	
Stage 3	-13.8	0.01	
Stage 3	-14	0.01	
Stage 3	-14.2	0.01	
Stage 3	-14.4	0.01	
Stage 3	-14.6	0	
Stage 3	-14.8	0	
Stage 3	-15	0	
Stage 3	-15.2	0	
Stage 3	-15.4	0	
Stage 3	-15.6	0	
Stage 3	-15.8	0	
Stage 3	-16	0	
Stage 3	-16.2	0	
Stage 3	-16.4	0	
Stage 3	-16.6	0	
Stage 3	-16.8	0	
Stage 3	-17	0	
Stage 3	-17.2	0	
Stage 3	-17.4	0	
Stage 3	-17.6	0	
Stage 3	-17.8	0	
Stage 3	-18	0	
Stage 3	-18.2	0	
Stage 3	-18.4	0	
Stage 3	-18.6	0	
Stage 3	-18.8	0	
Stage 3	-19	0	
Stage 3	-19.2	0	
Stage 3	-19.4	0	
Stage 3	-19.6	0	
Stage 3	-19.8	0	
Stage 3	-20	0	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 4	0.5	1.11	
Stage 4	0.3	1.16	
Stage 4	0.1	1.2	
Stage 4	-0.1	1.25	
Stage 4	-0.3	1.3	
Stage 4	-0.5	1.35	
Stage 4	-0.7	1.39	
Stage 4	-0.9	1.44	
Stage 4	-1.1	1.49	
Stage 4	-1.3	1.54	
Stage 4	-1.5	1.59	
Stage 4	-1.7	1.64	
Stage 4	-1.9	1.69	
Stage 4	-2	1.71	
Stage 4	-2.2	1.76	
Stage 4	-2.4	1.81	
Stage 4	-2.6	1.87	
Stage 4	-2.8	1.91	
Stage 4	-3	1.96	
Stage 4	-3.2	2.01	
Stage 4	-3.4	2.05	
Stage 4	-3.6	2.09	
Stage 4	-3.8	2.13	
Stage 4	-4	2.16	
Stage 4	-4.2	2.19	
Stage 4	-4.4	2.21	
Stage 4	-4.6	2.23	
Stage 4	-4.8	2.24	
Stage 4	-5	2.24	
Stage 4	-5.2	2.24	
Stage 4	-5.4	2.24	
Stage 4	-5.6	2.23	
Stage 4	-5.8	2.21	
Stage 4	-6	2.19	
Stage 4	-6.2	2.16	
Stage 4	-6.4	2.12	
Stage 4	-6.6	2.08	
Stage 4	-6.8	2.04	
Stage 4	-7	1.99	
Stage 4	-7.2	1.93	
Stage 4	-7.4	1.87	
Stage 4	-7.6	1.81	
Stage 4	-7.8	1.75	
Stage 4	-8	1.68	
Stage 4	-8.2	1.62	
Stage 4	-8.4	1.55	
Stage 4	-8.6	1.48	
Stage 4	-8.8	1.41	
Stage 4	-9	1.34	
Stage 4	-9.2	1.27	
Stage 4	-9.4	1.2	
Stage 4	-9.6	1.13	
Stage 4	-9.8	1.07	
Stage 4	-10	1	
Stage 4	-10.2	0.94	
Stage 4	-10.4	0.87	
Stage 4	-10.6	0.81	
Stage 4	-10.8	0.75	
Stage 4	-11	0.69	
Stage 4	-11.2	0.64	
Stage 4	-11.4	0.58	
Stage 4	-11.6	0.53	
Stage 4	-11.8	0.48	
Stage 4	-12	0.44	
Stage 4	-12.2	0.39	
Stage 4	-12.4	0.35	
Stage 4	-12.6	0.31	

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	0.27
Stage 4	-13	0.24
Stage 4	-13.2	0.2
Stage 4	-13.4	0.17
Stage 4	-13.6	0.14
Stage 4	-13.8	0.12
Stage 4	-14	0.09
Stage 4	-14.2	0.07
Stage 4	-14.4	0.05
Stage 4	-14.6	0.03
Stage 4	-14.8	0.01
Stage 4	-15	-0.01
Stage 4	-15.2	-0.02
Stage 4	-15.4	-0.04
Stage 4	-15.6	-0.05
Stage 4	-15.8	-0.06
Stage 4	-16	-0.07
Stage 4	-16.2	-0.08
Stage 4	-16.4	-0.09
Stage 4	-16.6	-0.1
Stage 4	-16.8	-0.1
Stage 4	-17	-0.11
Stage 4	-17.2	-0.11
Stage 4	-17.4	-0.12
Stage 4	-17.6	-0.12
Stage 4	-17.8	-0.13
Stage 4	-18	-0.13
Stage 4	-18.2	-0.14
Stage 4	-18.4	-0.14
Stage 4	-18.6	-0.14
Stage 4	-18.8	-0.15
Stage 4	-19	-0.15
Stage 4	-19.2	-0.15
Stage 4	-19.4	-0.16
Stage 4	-19.6	-0.16
Stage 4	-19.8	-0.16
Stage 4	-20	-0.16

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal		
Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	0.5	0.62
Stage 5	0.3	0.64
Stage 5	0.1	0.66
Stage 5	-0.1	0.68
Stage 5	-0.3	0.7
Stage 5	-0.5	0.72
Stage 5	-0.7	0.74
Stage 5	-0.9	0.76
Stage 5	-1.1	0.78
Stage 5	-1.3	0.8
Stage 5	-1.5	0.82
Stage 5	-1.7	0.84
Stage 5	-1.9	0.86
Stage 5	-2	0.87
Stage 5	-2.2	0.9
Stage 5	-2.4	0.92
Stage 5	-2.6	0.94
Stage 5	-2.8	0.97
Stage 5	-3	0.99
Stage 5	-3.2	1.01
Stage 5	-3.4	1.03
Stage 5	-3.6	1.05
Stage 5	-3.8	1.06
Stage 5	-4	1.08
Stage 5	-4.2	1.09
Stage 5	-4.4	1.09
Stage 5	-4.6	1.1
Stage 5	-4.8	1.1
Stage 5	-5	1.09
Stage 5	-5.2	1.09
Stage 5	-5.4	1.08
Stage 5	-5.6	1.07
Stage 5	-5.8	1.06
Stage 5	-6	1.04
Stage 5	-6.2	1.02
Stage 5	-6.4	1.01
Stage 5	-6.6	0.99
Stage 5	-6.8	0.96
Stage 5	-7	0.94
Stage 5	-7.2	0.92
Stage 5	-7.4	0.89
Stage 5	-7.6	0.86
Stage 5	-7.8	0.83
Stage 5	-8	0.8
Stage 5	-8.2	0.77
Stage 5	-8.4	0.74
Stage 5	-8.6	0.71
Stage 5	-8.8	0.67
Stage 5	-9	0.64
Stage 5	-9.2	0.61
Stage 5	-9.4	0.58
Stage 5	-9.6	0.55
Stage 5	-9.8	0.51
Stage 5	-10	0.48
Stage 5	-10.2	0.45
Stage 5	-10.4	0.42
Stage 5	-10.6	0.4
Stage 5	-10.8	0.37
Stage 5	-11	0.34
Stage 5	-11.2	0.31
Stage 5	-11.4	0.29
Stage 5	-11.6	0.26
Stage 5	-11.8	0.24
Stage 5	-12	0.22
Stage 5	-12.2	0.2
Stage 5	-12.4	0.18
Stage 5	-12.6	0.16

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 5	-12.8	0.14	
Stage 5	-13	0.12	
Stage 5	-13.2	0.1	
Stage 5	-13.4	0.09	
Stage 5	-13.6	0.07	
Stage 5	-13.8	0.06	
Stage 5	-14	0.05	
Stage 5	-14.2	0.04	
Stage 5	-14.4	0.03	
Stage 5	-14.6	0.02	
Stage 5	-14.8	0.01	
Stage 5	-15	0	
Stage 5	-15.2	-0.01	
Stage 5	-15.4	-0.02	
Stage 5	-15.6	-0.02	
Stage 5	-15.8	-0.03	
Stage 5	-16	-0.04	
Stage 5	-16.2	-0.04	
Stage 5	-16.4	-0.05	
Stage 5	-16.6	-0.05	
Stage 5	-16.8	-0.06	
Stage 5	-17	-0.06	
Stage 5	-17.2	-0.06	
Stage 5	-17.4	-0.07	
Stage 5	-17.6	-0.07	
Stage 5	-17.8	-0.07	
Stage 5	-18	-0.08	
Stage 5	-18.2	-0.08	
Stage 5	-18.4	-0.08	
Stage 5	-18.6	-0.08	
Stage 5	-18.8	-0.09	
Stage 5	-19	-0.09	
Stage 5	-19.2	-0.09	
Stage 5	-19.4	-0.09	
Stage 5	-19.6	-0.09	
Stage 5	-19.8	-0.1	
Stage 5	-20	-0.1	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 6	0.5	0.61	
Stage 6	0.3	0.67	
Stage 6	0.1	0.74	
Stage 6	-0.1	0.8	
Stage 6	-0.3	0.86	
Stage 6	-0.5	0.92	
Stage 6	-0.7	0.99	
Stage 6	-0.9	1.05	
Stage 6	-1.1	1.11	
Stage 6	-1.3	1.18	
Stage 6	-1.5	1.24	
Stage 6	-1.7	1.31	
Stage 6	-1.9	1.37	
Stage 6	-2	1.41	
Stage 6	-2.2	1.47	
Stage 6	-2.4	1.54	
Stage 6	-2.6	1.61	
Stage 6	-2.8	1.68	
Stage 6	-3	1.74	
Stage 6	-3.2	1.81	
Stage 6	-3.4	1.87	
Stage 6	-3.6	1.93	
Stage 6	-3.8	1.98	
Stage 6	-4	2.04	
Stage 6	-4.2	2.09	
Stage 6	-4.4	2.13	
Stage 6	-4.6	2.17	
Stage 6	-4.8	2.21	
Stage 6	-5	2.24	
Stage 6	-5.2	2.27	
Stage 6	-5.4	2.3	
Stage 6	-5.6	2.32	
Stage 6	-5.8	2.33	
Stage 6	-6	2.34	
Stage 6	-6.2	2.35	
Stage 6	-6.4	2.35	
Stage 6	-6.6	2.35	
Stage 6	-6.8	2.34	
Stage 6	-7	2.33	
Stage 6	-7.2	2.31	
Stage 6	-7.4	2.29	
Stage 6	-7.6	2.26	
Stage 6	-7.8	2.22	
Stage 6	-8	2.18	
Stage 6	-8.2	2.14	
Stage 6	-8.4	2.09	
Stage 6	-8.6	2.03	
Stage 6	-8.8	1.97	
Stage 6	-9	1.91	
Stage 6	-9.2	1.84	
Stage 6	-9.4	1.77	
Stage 6	-9.6	1.7	
Stage 6	-9.8	1.63	
Stage 6	-10	1.56	
Stage 6	-10.2	1.49	
Stage 6	-10.4	1.41	
Stage 6	-10.6	1.34	
Stage 6	-10.8	1.27	
Stage 6	-11	1.19	
Stage 6	-11.2	1.12	
Stage 6	-11.4	1.05	
Stage 6	-11.6	0.98	
Stage 6	-11.8	0.91	
Stage 6	-12	0.85	
Stage 6	-12.2	0.79	
Stage 6	-12.4	0.72	
Stage 6	-12.6	0.67	

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	0.61
Stage 6	-13	0.55
Stage 6	-13.2	0.5
Stage 6	-13.4	0.45
Stage 6	-13.6	0.41
Stage 6	-13.8	0.36
Stage 6	-14	0.32
Stage 6	-14.2	0.28
Stage 6	-14.4	0.24
Stage 6	-14.6	0.2
Stage 6	-14.8	0.17
Stage 6	-15	0.14
Stage 6	-15.2	0.11
Stage 6	-15.4	0.08
Stage 6	-15.6	0.05
Stage 6	-15.8	0.03
Stage 6	-16	0
Stage 6	-16.2	-0.02
Stage 6	-16.4	-0.04
Stage 6	-16.6	-0.06
Stage 6	-16.8	-0.08
Stage 6	-17	-0.1
Stage 6	-17.2	-0.12
Stage 6	-17.4	-0.13
Stage 6	-17.6	-0.15
Stage 6	-17.8	-0.16
Stage 6	-18	-0.18
Stage 6	-18.2	-0.19
Stage 6	-18.4	-0.21
Stage 6	-18.6	-0.22
Stage 6	-18.8	-0.24
Stage 6	-19	-0.25
Stage 6	-19.2	-0.26
Stage 6	-19.4	-0.28
Stage 6	-19.6	-0.29
Stage 6	-19.8	-0.3
Stage 6	-20	-0.31

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	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	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
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	0
Stage 2	0.3	0	0
Stage 2	0.3	0	0
Stage 2	0.1	0	0
Stage 2	0.1	0	0
Stage 2	-0.1	0	-0.01
Stage 2	-0.3	-0.07	-0.35
Stage 2	-0.5	-0.27	-1.01
Stage 2	-0.7	-0.67	-2
Stage 2	-0.9	-1.34	-3.31
Stage 2	-1.1	-2.33	-4.95
Stage 2	-1.3	-3.71	-6.91
Stage 2	-1.5	-5.55	-9.19
Stage 2	-1.7	-7.48	-9.66
Stage 2	-1.9	-9.64	-10.79
Stage 2	-2	-10.85	-12.15
Stage 2	-2.2	-13.6	-13.76
Stage 2	-2.4	-16.92	-16.59
Stage 2	-2.6	-20.94	-20.08
Stage 2	-2.8	-25.78	-24.24
Stage 2	-3	-31.6	-29.06
Stage 2	-3.2	-36.6	-25.02
Stage 2	-3.4	-40.85	-21.26
Stage 2	-3.6	-44.41	-17.77
Stage 2	-3.8	-47.32	-14.55
Stage 2	-4	-49.64	-11.59
Stage 2	-4.2	-51.41	-8.87
Stage 2	-4.4	-52.69	-6.39
Stage 2	-4.6	-53.52	-4.13
Stage 2	-4.8	-53.93	-2.1
Stage 2	-5	-53.99	-0.26
Stage 2	-5.2	-53.71	1.38
Stage 2	-5.4	-53.14	2.84
Stage 2	-5.6	-52.32	4.12
Stage 2	-5.8	-51.27	5.24
Stage 2	-6	-50.03	6.22
Stage 2	-6.2	-48.62	7.05
Stage 2	-6.4	-47.07	7.75
Stage 2	-6.6	-45.4	8.33
Stage 2	-6.8	-43.64	8.8
Stage 2	-7	-41.81	9.16
Stage 2	-7.2	-39.93	9.43
Stage 2	-7.4	-38	9.61
Stage 2	-7.6	-36.06	9.71
Stage 2	-7.8	-34.11	9.75
Stage 2	-8	-32.17	9.72
Stage 2	-8.2	-30.24	9.65
Stage 2	-8.4	-28.33	9.54
Stage 2	-8.6	-26.45	9.4
Stage 2	-8.8	-24.61	9.21
Stage 2	-9	-22.81	9
Stage 2	-9.2	-21.05	8.77
Stage 2	-9.4	-19.35	8.51
Stage 2	-9.6	-17.7	8.24
Stage 2	-9.8	-16.11	7.96
Stage 2	-10	-14.57	7.67
Stage 2	-10.2	-13.1	7.38
Stage 2	-10.4	-11.68	7.08
Stage 2	-10.6	-10.33	6.78
Stage 2	-10.8	-9.03	6.48
Stage 2	-11	-7.79	6.19
Stage 2	-11.2	-6.61	5.9
Stage 2	-11.4	-5.49	5.62
Stage 2	-11.6	-4.42	5.35
Stage 2	-11.8	-3.44	4.87
Stage 2	-12	-2.56	4.4
Stage 2	-12.2	-1.77	3.95

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-12.4	-1.07	3.53
Stage 2	-12.6	-0.44	3.13
Stage 2	-12.8	0.11	2.75
Stage 2	-13	0.58	2.39
Stage 2	-13.2	1	2.06
Stage 2	-13.4	1.35	1.75
Stage 2	-13.6	1.64	1.46
Stage 2	-13.8	1.88	1.19
Stage 2	-14	2.07	0.95
Stage 2	-14.2	2.21	0.72
Stage 2	-14.4	2.31	0.52
Stage 2	-14.6	2.38	0.33
Stage 2	-14.8	2.41	0.17
Stage 2	-15	2.42	0.02
Stage 2	-15.2	2.39	-0.12
Stage 2	-15.4	2.35	-0.23
Stage 2	-15.6	2.28	-0.33
Stage 2	-15.8	2.2	-0.42
Stage 2	-16	2.1	-0.5
Stage 2	-16.2	1.98	-0.56
Stage 2	-16.4	1.86	-0.61
Stage 2	-16.6	1.73	-0.65
Stage 2	-16.8	1.6	-0.68
Stage 2	-17	1.46	-0.7
Stage 2	-17.2	1.31	-0.71
Stage 2	-17.4	1.17	-0.71
Stage 2	-17.6	1.03	-0.7
Stage 2	-17.8	0.89	-0.69
Stage 2	-18	0.76	-0.66
Stage 2	-18.2	0.64	-0.63
Stage 2	-18.4	0.52	-0.6
Stage 2	-18.6	0.41	-0.55
Stage 2	-18.8	0.31	-0.5
Stage 2	-19	0.22	-0.44
Stage 2	-19.2	0.14	-0.37
Stage 2	-19.4	0.08	-0.3
Stage 2	-19.6	0.04	-0.22
Stage 2	-19.8	0.01	-0.14
Stage 2	-20	0	-0.05

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	-0.9
Stage 3	0.3	-0.18	-0.9
Stage 3	0.1	-0.94	-3.81
Stage 3	-0.1	-2.31	-6.83
Stage 3	-0.3	-4.34	-10.16
Stage 3	-0.5	-7.1	-13.8
Stage 3	-0.7	-10.65	-17.74
Stage 3	-0.9	-15.05	-21.99
Stage 3	-1.1	-20.35	-26.54
Stage 3	-1.3	-26.63	-31.39
Stage 3	-1.5	-33.94	-36.55
Stage 3	-1.7	-42.49	-42.73
Stage 3	-1.9	-52.36	-49.34
Stage 3	-2	-57.82	-54.61
Stage 3	-2.2	-44.83	64.95
Stage 3	-2.4	-33.37	57.28
Stage 3	-2.6	-23.53	49.2
Stage 3	-2.8	-15.39	40.7
Stage 3	-3	-9.04	31.79
Stage 3	-3.2	-3.34	28.48
Stage 3	-3.4	1.73	25.36
Stage 3	-3.6	6.22	22.42
Stage 3	-3.8	10.15	19.68
Stage 3	-4	13.57	17.11
Stage 3	-4.2	16.52	14.72
Stage 3	-4.4	19.02	12.51
Stage 3	-4.6	21.11	10.47
Stage 3	-4.8	22.83	8.59
Stage 3	-5	24.2	6.86
Stage 3	-5.2	25.26	5.29
Stage 3	-5.4	26.03	3.86
Stage 3	-5.6	26.55	2.57
Stage 3	-5.8	26.83	1.4
Stage 3	-6	26.9	0.36
Stage 3	-6.2	26.79	-0.56
Stage 3	-6.4	26.51	-1.38
Stage 3	-6.6	26.09	-2.1
Stage 3	-6.8	25.55	-2.72
Stage 3	-7	24.89	-3.26
Stage 3	-7.2	24.15	-3.73
Stage 3	-7.4	23.32	-4.12
Stage 3	-7.6	22.44	-4.44
Stage 3	-7.8	21.49	-4.71
Stage 3	-8	20.51	-4.92
Stage 3	-8.2	19.5	-5.08
Stage 3	-8.4	18.46	-5.2
Stage 3	-8.6	17.4	-5.27
Stage 3	-8.8	16.34	-5.3
Stage 3	-9	15.29	-5.28
Stage 3	-9.2	14.24	-5.23
Stage 3	-9.4	13.21	-5.15
Stage 3	-9.6	12.2	-5.05
Stage 3	-9.8	11.21	-4.93
Stage 3	-10	10.25	-4.8
Stage 3	-10.2	9.32	-4.66
Stage 3	-10.4	8.42	-4.5
Stage 3	-10.6	7.55	-4.34
Stage 3	-10.8	6.72	-4.18
Stage 3	-11	5.91	-4.02
Stage 3	-11.2	5.14	-3.85
Stage 3	-11.4	4.4	-3.69
Stage 3	-11.6	3.7	-3.53
Stage 3	-11.8	3.06	-3.22
Stage 3	-12	2.47	-2.92
Stage 3	-12.2	1.94	-2.64
Stage 3	-12.4	1.47	-2.37
Stage 3	-12.6	1.05	-2.11

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-12.8	0.68	-1.86
Stage 3	-13	0.35	-1.63
Stage 3	-13.2	0.07	-1.41
Stage 3	-13.4	-0.17	-1.21
Stage 3	-13.6	-0.38	-1.03
Stage 3	-13.8	-0.55	-0.86
Stage 3	-14	-0.69	-0.7
Stage 3	-14.2	-0.8	-0.56
Stage 3	-14.4	-0.89	-0.43
Stage 3	-14.6	-0.95	-0.31
Stage 3	-14.8	-0.99	-0.21
Stage 3	-15	-1.01	-0.11
Stage 3	-15.2	-1.02	-0.03
Stage 3	-15.4	-1.01	0.04
Stage 3	-15.6	-0.99	0.1
Stage 3	-15.8	-0.96	0.15
Stage 3	-16	-0.92	0.2
Stage 3	-16.2	-0.87	0.24
Stage 3	-16.4	-0.82	0.27
Stage 3	-16.6	-0.76	0.29
Stage 3	-16.8	-0.7	0.31
Stage 3	-17	-0.64	0.32
Stage 3	-17.2	-0.58	0.32
Stage 3	-17.4	-0.51	0.32
Stage 3	-17.6	-0.45	0.31
Stage 3	-17.8	-0.39	0.31
Stage 3	-18	-0.33	0.29
Stage 3	-18.2	-0.27	0.28
Stage 3	-18.4	-0.22	0.26
Stage 3	-18.6	-0.17	0.24
Stage 3	-18.8	-0.13	0.22
Stage 3	-19	-0.09	0.19
Stage 3	-19.2	-0.06	0.16
Stage 3	-19.4	-0.03	0.13
Stage 3	-19.6	-0.02	0.1
Stage 3	-19.8	0	0.06
Stage 3	-20	0	0.02

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	-0.01
Stage 4	0.3	0	-0.01
Stage 4	0.1	-0.23	-1.12
Stage 4	-0.1	-0.69	-2.3
Stage 4	-0.3	-1.44	-3.75
Stage 4	-0.5	-2.53	-5.47
Stage 4	-0.7	-4.02	-7.46
Stage 4	-0.9	-5.97	-9.71
Stage 4	-1.1	-8.41	-12.23
Stage 4	-1.3	-11.42	-15.02
Stage 4	-1.5	-15.03	-18.07
Stage 4	-1.7	-19.01	-19.88
Stage 4	-1.9	-23.42	-22.05
Stage 4	-2	-25.81	-23.95
Stage 4	-2.2	-5.09	103.59
Stage 4	-2.4	15.01	100.54
Stage 4	-2.6	34.44	97.13
Stage 4	-2.8	53.12	93.37
Stage 4	-3	70.97	89.26
Stage 4	-3.2	87.93	84.8
Stage 4	-3.4	103.92	79.97
Stage 4	-3.6	118.88	74.78
Stage 4	-3.8	132.72	69.21
Stage 4	-4	145.37	63.27
Stage 4	-4.2	156.76	56.94
Stage 4	-4.4	166.8	50.21
Stage 4	-4.6	175.42	43.08
Stage 4	-4.8	182.52	35.52
Stage 4	-5	188.03	27.54
Stage 4	-5.2	191.85	19.11
Stage 4	-5.4	193.9	10.23
Stage 4	-5.6	194.08	0.88
Stage 4	-5.8	192.29	-8.95
Stage 4	-6	188.43	-19.27
Stage 4	-6.2	182.41	-30.1
Stage 4	-6.4	174.12	-41.44
Stage 4	-6.6	163.46	-53.32
Stage 4	-6.8	150.31	-65.74
Stage 4	-7	134.57	-78.71
Stage 4	-7.2	116.12	-92.24
Stage 4	-7.4	98.35	-88.86
Stage 4	-7.6	81.69	-83.33
Stage 4	-7.8	66.11	-77.88
Stage 4	-8	51.59	-72.6
Stage 4	-8.2	38.09	-67.51
Stage 4	-8.4	25.56	-62.62
Stage 4	-8.6	13.98	-57.91
Stage 4	-8.8	3.3	-53.39
Stage 4	-9	-6.51	-49.05
Stage 4	-9.2	-15.49	-44.91
Stage 4	-9.4	-23.68	-40.96
Stage 4	-9.6	-31.12	-37.21
Stage 4	-9.8	-37.85	-33.66
Stage 4	-10	-43.92	-30.31
Stage 4	-10.2	-49.34	-27.14
Stage 4	-10.4	-54.18	-24.18
Stage 4	-10.6	-58.46	-21.4
Stage 4	-10.8	-62.22	-18.8
Stage 4	-11	-65.5	-16.39
Stage 4	-11.2	-68.33	-14.16
Stage 4	-11.4	-70.75	-12.09
Stage 4	-11.6	-72.79	-10.2
Stage 4	-11.8	-74.16	-6.86
Stage 4	-12	-74.92	-3.83
Stage 4	-12.2	-75.14	-1.07
Stage 4	-12.4	-74.86	1.41
Stage 4	-12.6	-74.13	3.64

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-12.8	-73	5.62
Stage 4	-13	-71.53	7.38
Stage 4	-13.2	-69.75	8.91
Stage 4	-13.4	-67.7	10.24
Stage 4	-13.6	-65.42	11.38
Stage 4	-13.8	-62.95	12.34
Stage 4	-14	-60.33	13.13
Stage 4	-14.2	-57.58	13.76
Stage 4	-14.4	-54.73	14.25
Stage 4	-14.6	-51.8	14.61
Stage 4	-14.8	-48.84	14.84
Stage 4	-15	-45.84	14.96
Stage 4	-15.2	-42.85	14.97
Stage 4	-15.4	-39.88	14.86
Stage 4	-15.6	-36.94	14.68
Stage 4	-15.8	-34.06	14.42
Stage 4	-16	-31.24	14.11
Stage 4	-16.2	-28.49	13.73
Stage 4	-16.4	-25.83	13.31
Stage 4	-16.6	-23.26	12.84
Stage 4	-16.8	-20.79	12.33
Stage 4	-17	-18.44	11.78
Stage 4	-17.2	-16.2	11.2
Stage 4	-17.4	-14.08	10.58
Stage 4	-17.6	-12.09	9.94
Stage 4	-17.8	-10.24	9.27
Stage 4	-18	-8.53	8.57
Stage 4	-18.2	-6.96	7.85
Stage 4	-18.4	-5.54	7.1
Stage 4	-18.6	-4.27	6.34
Stage 4	-18.8	-3.16	5.55
Stage 4	-19	-2.21	4.75
Stage 4	-19.2	-1.42	3.93
Stage 4	-19.4	-0.81	3.08
Stage 4	-19.6	-0.36	2.23
Stage 4	-19.8	-0.09	1.35
Stage 4	-20	0	0.46

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	-0.26
Stage 5	0.3	-0.05	-0.26
Stage 5	0.1	-0.43	-1.88
Stage 5	-0.1	-1.15	-3.6
Stage 5	-0.3	-2.27	-5.63
Stage 5	-0.5	-3.86	-7.94
Stage 5	-0.7	-5.97	-10.56
Stage 5	-0.9	-8.67	-13.47
Stage 5	-1.1	-12	-16.68
Stage 5	-1.3	-16.04	-20.18
Stage 5	-1.5	-20.84	-23.98
Stage 5	-1.7	-26.31	-27.37
Stage 5	-1.9	-32.55	-31.18
Stage 5	-2	-35.98	-34.34
Stage 5	-2.2	-17.95	90.18
Stage 5	-2.4	-0.88	85.35
Stage 5	-2.6	15.14	80.11
Stage 5	-2.8	30.04	74.46
Stage 5	-3	43.72	68.41
Stage 5	-3.2	56.11	61.95
Stage 5	-3.4	67.12	55.08
Stage 5	-3.6	76.69	47.8
Stage 5	-3.8	84.71	40.1
Stage 5	-4	91.1	31.98
Stage 5	-4.2	95.79	23.43
Stage 5	-4.4	98.68	14.45
Stage 5	-4.6	99.69	5.03
Stage 5	-4.8	98.72	-4.84
Stage 5	-5	95.69	-15.16
Stage 5	-5.2	90.5	-25.95
Stage 5	-5.4	83.06	-37.2
Stage 5	-5.6	73.27	-48.92
Stage 5	-5.8	61.05	-61.12
Stage 5	-6	46.28	-73.81
Stage 5	-6.2	53.89	38.02
Stage 5	-6.4	58.76	24.35
Stage 5	-6.6	60.8	10.19
Stage 5	-6.8	59.9	-4.47
Stage 5	-7	55.98	-19.64
Stage 5	-7.2	48.91	-35.31
Stage 5	-7.4	41.79	-35.64
Stage 5	-7.6	35.04	-33.71
Stage 5	-7.8	28.7	-31.73
Stage 5	-8	22.74	-29.81
Stage 5	-8.2	17.15	-27.95
Stage 5	-8.4	11.92	-26.14
Stage 5	-8.6	7.04	-24.39
Stage 5	-8.8	2.5	-22.69
Stage 5	-9	-1.7	-21.04
Stage 5	-9.2	-5.59	-19.44
Stage 5	-9.4	-9.17	-17.91
Stage 5	-9.6	-12.46	-16.43
Stage 5	-9.8	-15.47	-15.02
Stage 5	-10	-18.2	-13.68
Stage 5	-10.2	-20.68	-12.4
Stage 5	-10.4	-22.92	-11.19
Stage 5	-10.6	-24.93	-10.04
Stage 5	-10.8	-26.72	-8.96
Stage 5	-11	-28.31	-7.95
Stage 5	-11.2	-29.71	-7
Stage 5	-11.4	-30.93	-6.12
Stage 5	-11.6	-31.99	-5.3
Stage 5	-11.8	-32.75	-3.81
Stage 5	-12	-33.24	-2.45
Stage 5	-12.2	-33.48	-1.2
Stage 5	-12.4	-33.5	-0.06
Stage 5	-12.6	-33.3	0.97

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-12.8	-32.92	1.9
Stage 5	-13	-32.37	2.73
Stage 5	-13.2	-31.68	3.47
Stage 5	-13.4	-30.85	4.13
Stage 5	-13.6	-29.92	4.69
Stage 5	-13.8	-28.88	5.18
Stage 5	-14	-27.76	5.59
Stage 5	-14.2	-26.57	5.93
Stage 5	-14.4	-25.33	6.21
Stage 5	-14.6	-24.05	6.42
Stage 5	-14.8	-22.73	6.58
Stage 5	-15	-21.4	6.68
Stage 5	-15.2	-20.05	6.72
Stage 5	-15.4	-18.72	6.69
Stage 5	-15.6	-17.39	6.63
Stage 5	-15.8	-16.08	6.55
Stage 5	-16	-14.79	6.43
Stage 5	-16.2	-13.54	6.29
Stage 5	-16.4	-12.31	6.12
Stage 5	-16.6	-11.12	5.94
Stage 5	-16.8	-9.98	5.73
Stage 5	-17	-8.88	5.5
Stage 5	-17.2	-7.82	5.26
Stage 5	-17.4	-6.83	5
Stage 5	-17.6	-5.88	4.72
Stage 5	-17.8	-5	4.42
Stage 5	-18	-4.17	4.11
Stage 5	-18.2	-3.42	3.79
Stage 5	-18.4	-2.73	3.44
Stage 5	-18.6	-2.11	3.09
Stage 5	-18.8	-1.57	2.72
Stage 5	-19	-1.1	2.34
Stage 5	-19.2	-0.71	1.94
Stage 5	-19.4	-0.4	1.53
Stage 5	-19.6	-0.18	1.11
Stage 5	-19.8	-0.05	0.68
Stage 5	-20	0	0.23

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	-0.26
Stage 6	0.3	-0.05	-0.26
Stage 6	0.1	-0.42	-1.86
Stage 6	-0.1	-1.13	-3.52
Stage 6	-0.3	-2.22	-5.45
Stage 6	-0.5	-3.75	-7.63
Stage 6	-0.7	-5.76	-10.07
Stage 6	-0.9	-8.31	-12.77
Stage 6	-1.1	-11.46	-15.73
Stage 6	-1.3	-15.25	-18.95
Stage 6	-1.5	-19.74	-22.43
Stage 6	-1.7	-24.75	-25.08
Stage 6	-1.9	-30.37	-28.08
Stage 6	-2	-33.43	-30.58
Stage 6	-2.2	-14.28	95.73
Stage 6	-2.4	4.1	91.9
Stage 6	-2.6	21.65	87.73
Stage 6	-2.8	38.3	83.24
Stage 6	-3	53.98	78.41
Stage 6	-3.2	68.63	73.25
Stage 6	-3.4	82.18	67.75
Stage 6	-3.6	94.56	61.92
Stage 6	-3.8	105.71	55.73
Stage 6	-4	115.55	49.2
Stage 6	-4.2	124.01	42.31
Stage 6	-4.4	131.02	35.05
Stage 6	-4.6	136.5	27.42
Stage 6	-4.8	140.39	19.41
Stage 6	-5	142.59	11.01
Stage 6	-5.2	143.03	2.21
Stage 6	-5.4	141.63	-7
Stage 6	-5.6	138.31	-16.62
Stage 6	-5.8	132.97	-26.67
Stage 6	-6	125.54	-37.15
Stage 6	-6.2	141.53	79.93
Stage 6	-6.4	155.24	68.56
Stage 6	-6.6	166.59	56.72
Stage 6	-6.8	175.47	44.41
Stage 6	-7	181.79	31.63
Stage 6	-7.2	185.47	18.36
Stage 6	-7.4	186.38	4.59
Stage 6	-7.6	184.44	-9.7
Stage 6	-7.8	179.54	-24.5
Stage 6	-8	171.58	-39.84
Stage 6	-8.2	160.43	-55.71
Stage 6	-8.4	146.01	-72.14
Stage 6	-8.6	128.18	-89.11
Stage 6	-8.8	110.35	-89.16
Stage 6	-9	92.94	-87.04
Stage 6	-9.2	76.39	-82.77
Stage 6	-9.4	60.86	-77.67
Stage 6	-9.6	46.31	-72.75
Stage 6	-9.8	32.7	-68.02
Stage 6	-10	20.01	-63.47
Stage 6	-10.2	8.19	-59.12
Stage 6	-10.4	-2.81	-54.97
Stage 6	-10.6	-13.01	-51.02
Stage 6	-10.8	-22.47	-47.27
Stage 6	-11	-31.21	-43.72
Stage 6	-11.2	-39.28	-40.37
Stage 6	-11.4	-46.73	-37.21
Stage 6	-11.6	-53.58	-34.26
Stage 6	-11.8	-59.37	-28.95
Stage 6	-12	-64.17	-24.01
Stage 6	-12.2	-68.05	-19.42
Stage 6	-12.4	-71.09	-15.17
Stage 6	-12.6	-73.33	-11.24

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-12.8	-74.86	-7.64
Stage 6	-13	-75.73	-4.35
Stage 6	-13.2	-76	-1.34
Stage 6	-13.4	-75.73	1.37
Stage 6	-13.6	-74.96	3.82
Stage 6	-13.8	-73.76	6.01
Stage 6	-14	-72.17	7.96
Stage 6	-14.2	-70.23	9.68
Stage 6	-14.4	-68	11.17
Stage 6	-14.6	-65.51	12.46
Stage 6	-14.8	-62.8	13.55
Stage 6	-15	-59.91	14.45
Stage 6	-15.2	-56.87	15.18
Stage 6	-15.4	-53.72	15.75
Stage 6	-15.6	-50.48	16.18
Stage 6	-15.8	-47.18	16.49
Stage 6	-16	-43.85	16.69
Stage 6	-16.2	-40.49	16.77
Stage 6	-16.4	-37.15	16.72
Stage 6	-16.6	-33.84	16.56
Stage 6	-16.8	-30.58	16.29
Stage 6	-17	-27.4	15.91
Stage 6	-17.2	-24.31	15.43
Stage 6	-17.4	-21.34	14.85
Stage 6	-17.6	-18.5	14.19
Stage 6	-17.8	-15.81	13.45
Stage 6	-18	-13.29	12.63
Stage 6	-18.2	-10.94	11.74
Stage 6	-18.4	-8.78	10.78
Stage 6	-18.6	-6.83	9.76
Stage 6	-18.8	-5.1	8.67
Stage 6	-19	-3.59	7.51
Stage 6	-19.2	-2.34	6.29
Stage 6	-19.4	-1.33	5.01
Stage 6	-19.6	-0.6	3.66
Stage 6	-19.8	-0.15	2.24
Stage 6	-20	0	0.77

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	125
Stage 4	129.572
Stage 5	127.8408
Stage 6	128.9425

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	125
Stage 6	128.0156

Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT Lato LEFT					
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2320.5	0	2320.5	871.3	18213.2	12.74%	2.66
Stage 2	2259.5	0	2259.5	871.3	18213.2	12.41%	2.59
Stage 3	2353.9	0	2353.9	871.3	18213.2	12.92%	2.7
Stage 4	2135.2	0	2135.2	871.3	18213.2	11.72%	2.45
Stage 5	2233.7	0	2233.7	871.3	18213.2	12.26%	2.56
Stage 6	2119.6	0	2119.6	871.3	18213.2	11.64%	2.43

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT Lato RIGHT					
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / At- tiva
Stage 1	2320.5	0	2320.5	869.1	18187.9	12.76%	2.67
Stage 2	2259.5	0	2259.5	461	13219.9	17.09%	4.9
Stage 3	2228.8	0	2228.8	461	13219.9	16.86%	4.83
Stage 4	2005.7	0	2005.7	140.3	8392	23.9%	14.3
Stage 5	1980.8	0	1980.8	140.3	8392	23.6%	14.12
Stage 6	1862.6	0	1862.6	80.3	6964.8	26.74%	23.2

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:giovedì 25 giugno 2020 15:05:24
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_29 0 -20 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_29 -20 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_29 -20 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (BNA1b(1)_334_8_L_0)
*
LDATA BNA1b(1)_334_8_L_0 0.5 LeftWall_29
ATREST 0.577 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 2.5 25
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDL
*
* Soil Profile (BNA1b(2)_335_337_L_0)
*
LDATA BNA1b(2)_335_337_L_0 -1.5 LeftWall_29
ATREST 0.562 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 20 26
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (BNA2_336_2839_L_0)
*
LDATA BNA2_336_2839_L_0 -11.5 LeftWall_29
ATREST 0.515 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 40 29
YOUNG 7.5E+04 1.2E+05
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 3641 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_3641 2.06E+08
* Concrete material: 101 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_101 3.148E+07
* Rebar material: 110 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_110 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_30 LeftWall_29 -20 0.5 C2530_101 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_341 LeftWall_29 -2 acciaioarmonico_110 1.03E-05 125 0 0 0
WIRE Tieback_342 LeftWall_29 -6 acciaioarmonico_110 1.158E-05 125 0 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_29 1 6 40 37.2 0.5 63 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_28
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-KP=3.221 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KA=0.406 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KP=3.221 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_29
```

```
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-COHE=40 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 0.5
WATER -21 0 -20 0 0
ADD WallElement_30
ENDSTEP
```

```
STEP Stage2_344
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KP=3.222 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -3
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_1139
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -3
WATER -21 0 -20 0 0
ADD Tieback_341
ENDSTEP
```

```
STEP Stage4_1238
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Stage5_1685
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -20 0 0
ADD Tieback_342
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_2741
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -8.4
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP
```



Report di Calcolo

Allegato 2

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA10 Finestra F4\1-sez_LONG\2-paratie\SEZIONE 1 GEO Finestra F4.pplus

Data: 25/06/2020 14:41:55

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 : -1.5 m
 OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL
 Quota : -11.5 m
 OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c_v	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			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	BNA 1b (1) GEO	20	20	20.5				2		Constant	20000	32000											
2	BNA 1b (2) GEO	20	20	21.3				16		Constant	40000	64000											
3	BNA 2 GEO	20	20	23.9				32		Constant	75000	120000											

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Muro di sinistra

Sezione : PALI1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

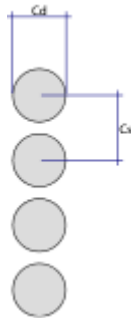
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

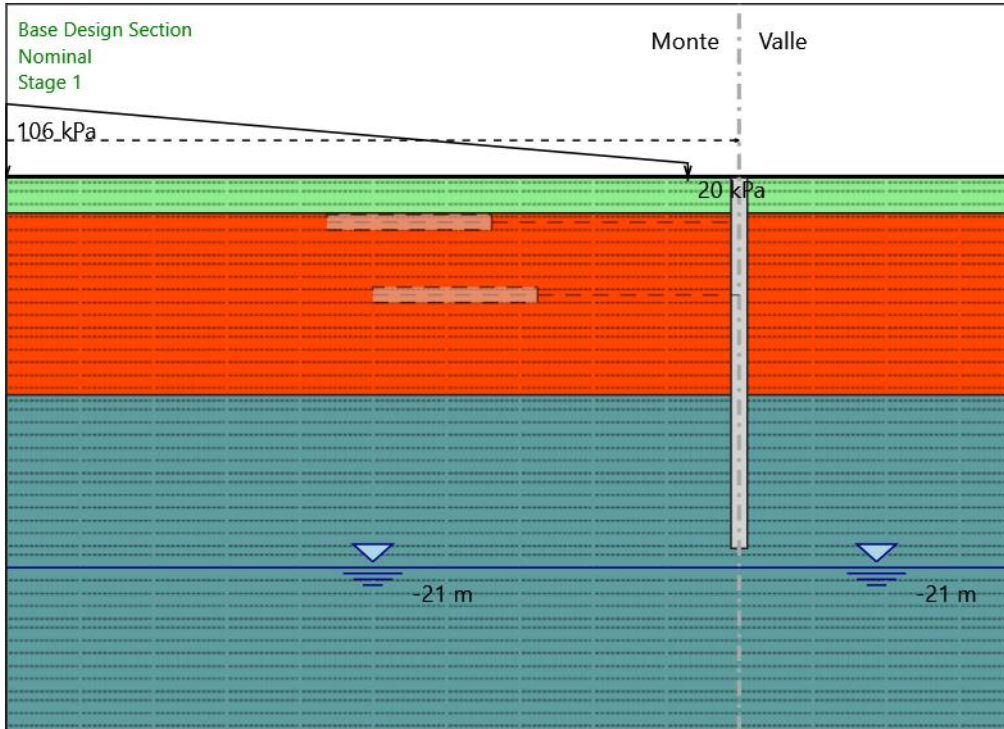
Diametro : 1 m

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

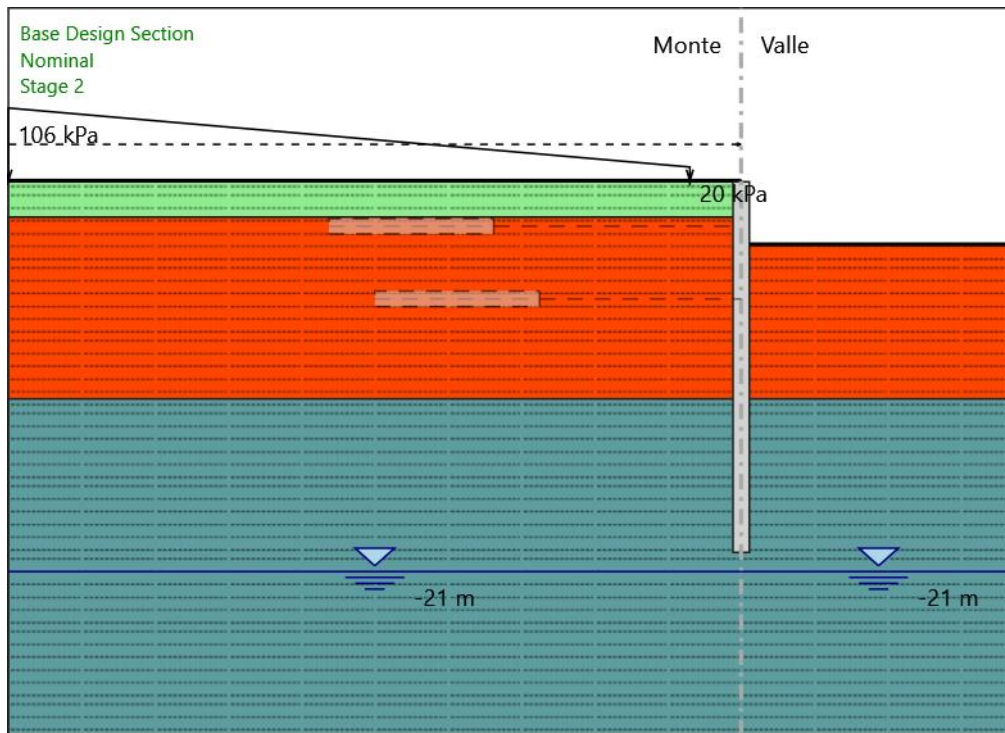
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

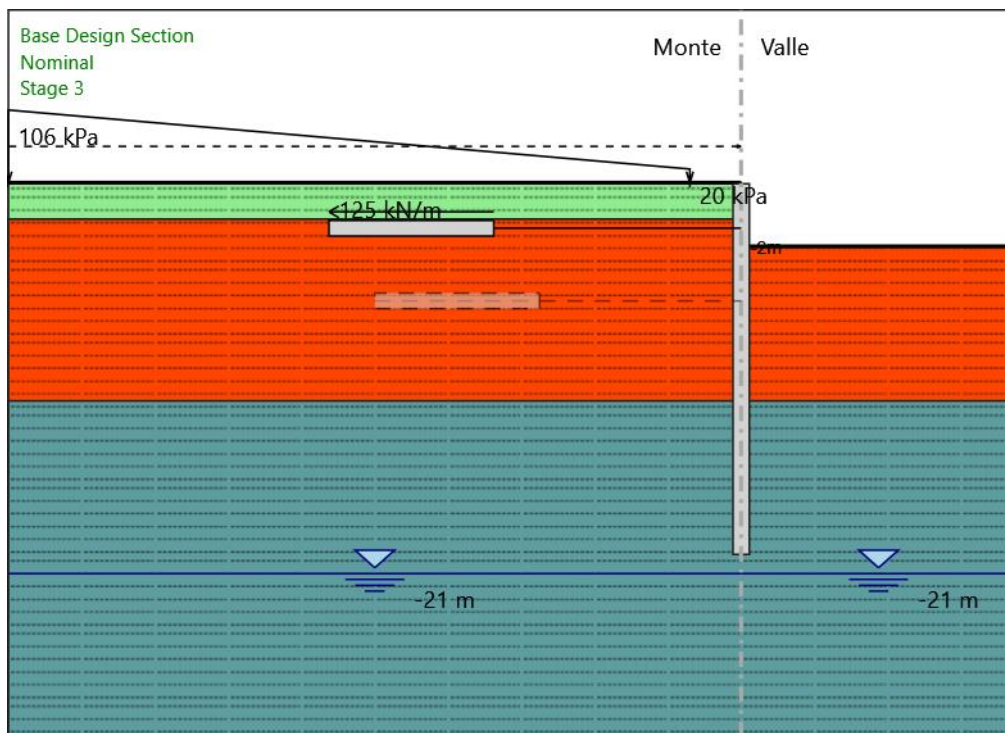
X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

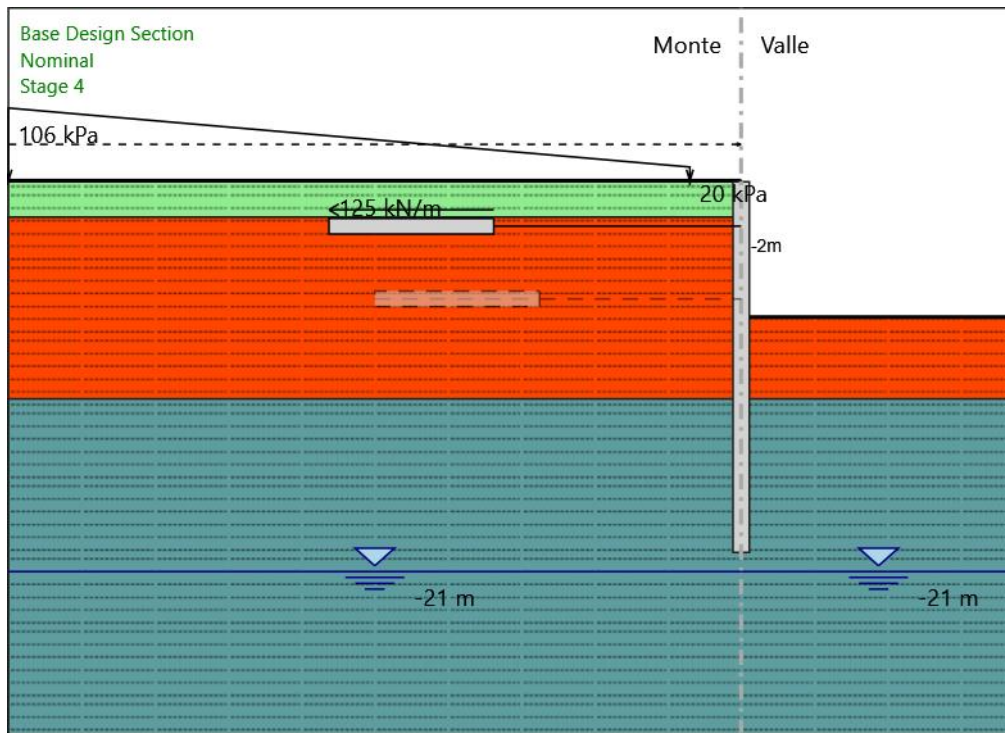
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

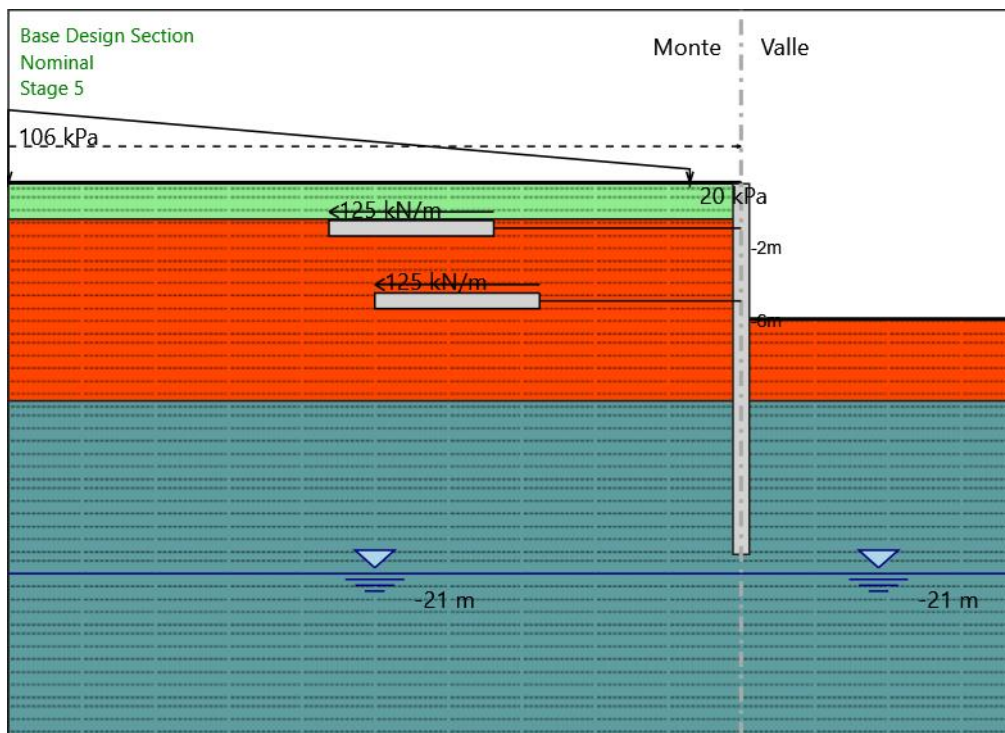
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

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 : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

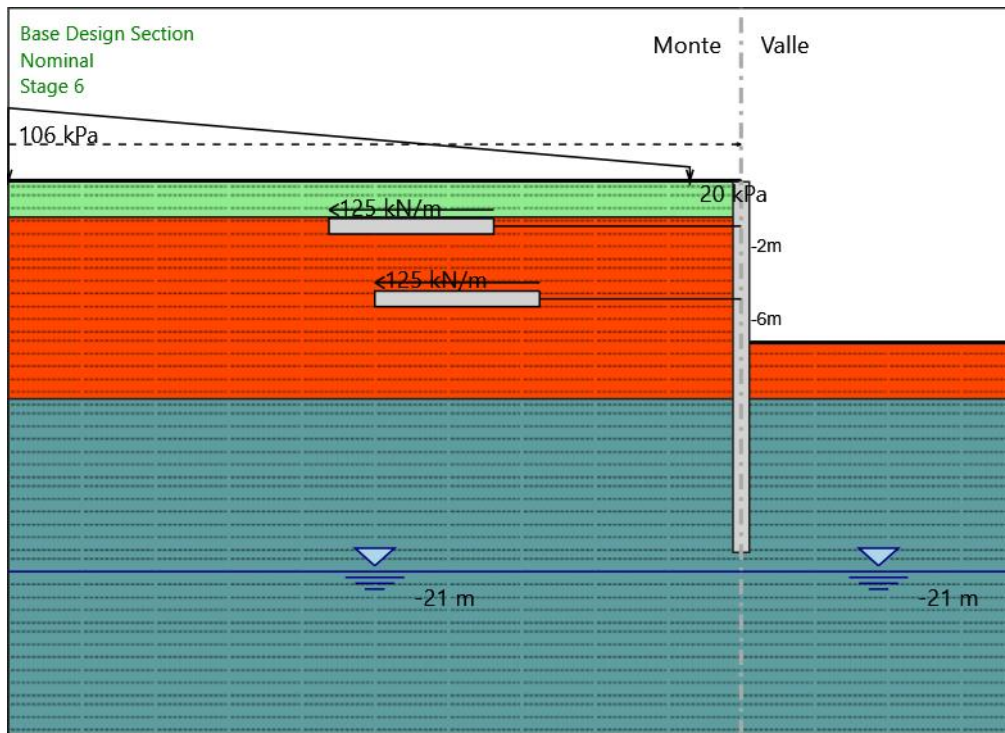
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -8.4 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-8.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -2.8 m

X finale : -40 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 106 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -20 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -2 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 13.5 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

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 : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 11 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 0 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

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	0
Stage 1	-2.2	0
Stage 1	-2.4	0
Stage 1	-2.6	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		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	1.8
Stage 2	0.3	1.74
Stage 2	0.1	1.68
Stage 2	-0.1	1.62
Stage 2	-0.3	1.56
Stage 2	-0.5	1.5
Stage 2	-0.7	1.44
Stage 2	-0.9	1.38
Stage 2	-1.1	1.32
Stage 2	-1.3	1.26
Stage 2	-1.5	1.2
Stage 2	-1.7	1.14
Stage 2	-1.9	1.09
Stage 2	-2	1.06
Stage 2	-2.2	1
Stage 2	-2.4	0.94
Stage 2	-2.6	0.88
Stage 2	-2.8	0.83
Stage 2	-3	0.77
Stage 2	-3.2	0.72
Stage 2	-3.4	0.67
Stage 2	-3.6	0.62
Stage 2	-3.8	0.57
Stage 2	-4	0.52
Stage 2	-4.2	0.47
Stage 2	-4.4	0.43
Stage 2	-4.6	0.39
Stage 2	-4.8	0.35
Stage 2	-5	0.31
Stage 2	-5.2	0.28
Stage 2	-5.4	0.25
Stage 2	-5.6	0.22
Stage 2	-5.8	0.19
Stage 2	-6	0.16
Stage 2	-6.2	0.14
Stage 2	-6.4	0.11
Stage 2	-6.6	0.09
Stage 2	-6.8	0.07
Stage 2	-7	0.05
Stage 2	-7.2	0.04
Stage 2	-7.4	0.02
Stage 2	-7.6	0.01
Stage 2	-7.8	0
Stage 2	-8	-0.01
Stage 2	-8.2	-0.02
Stage 2	-8.4	-0.03
Stage 2	-8.6	-0.04
Stage 2	-8.8	-0.04
Stage 2	-9	-0.05
Stage 2	-9.2	-0.05
Stage 2	-9.4	-0.05
Stage 2	-9.6	-0.06
Stage 2	-9.8	-0.06
Stage 2	-10	-0.06
Stage 2	-10.2	-0.06
Stage 2	-10.4	-0.06
Stage 2	-10.6	-0.06
Stage 2	-10.8	-0.06
Stage 2	-11	-0.06
Stage 2	-11.2	-0.06
Stage 2	-11.4	-0.05
Stage 2	-11.6	-0.05
Stage 2	-11.8	-0.05
Stage 2	-12	-0.05
Stage 2	-12.2	-0.05
Stage 2	-12.4	-0.04
Stage 2	-12.6	-0.04

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	-0.04
Stage 2	-13	-0.04
Stage 2	-13.2	-0.03
Stage 2	-13.4	-0.03
Stage 2	-13.6	-0.03
Stage 2	-13.8	-0.03
Stage 2	-14	-0.02
Stage 2	-14.2	-0.02
Stage 2	-14.4	-0.02
Stage 2	-14.6	-0.02
Stage 2	-14.8	-0.02
Stage 2	-15	-0.01
Stage 2	-15.2	-0.01
Stage 2	-15.4	-0.01
Stage 2	-15.6	-0.01
Stage 2	-15.8	-0.01
Stage 2	-16	-0.01
Stage 2	-16.2	-0.01
Stage 2	-16.4	0
Stage 2	-16.6	0
Stage 2	-16.8	0
Stage 2	-17	0
Stage 2	-17.2	0
Stage 2	-17.4	0
Stage 2	-17.6	0
Stage 2	-17.8	0
Stage 2	-18	0
Stage 2	-18.2	0
Stage 2	-18.4	0
Stage 2	-18.6	0.01
Stage 2	-18.8	0.01
Stage 2	-19	0.01
Stage 2	-19.2	0.01
Stage 2	-19.4	0.01
Stage 2	-19.6	0.01
Stage 2	-19.8	0.01
Stage 2	-20	0.01

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	-0.37
Stage 3	0.3	-0.37
Stage 3	0.1	-0.37
Stage 3	-0.1	-0.37
Stage 3	-0.3	-0.37
Stage 3	-0.5	-0.37
Stage 3	-0.7	-0.36
Stage 3	-0.9	-0.36
Stage 3	-1.1	-0.36
Stage 3	-1.3	-0.35
Stage 3	-1.5	-0.35
Stage 3	-1.7	-0.34
Stage 3	-1.9	-0.34
Stage 3	-2	-0.33
Stage 3	-2.2	-0.32
Stage 3	-2.4	-0.31
Stage 3	-2.6	-0.3
Stage 3	-2.8	-0.29
Stage 3	-3	-0.28
Stage 3	-3.2	-0.26
Stage 3	-3.4	-0.25
Stage 3	-3.6	-0.23
Stage 3	-3.8	-0.22
Stage 3	-4	-0.21
Stage 3	-4.2	-0.19
Stage 3	-4.4	-0.18
Stage 3	-4.6	-0.17
Stage 3	-4.8	-0.15
Stage 3	-5	-0.14
Stage 3	-5.2	-0.13
Stage 3	-5.4	-0.12
Stage 3	-5.6	-0.11
Stage 3	-5.8	-0.1
Stage 3	-6	-0.09
Stage 3	-6.2	-0.08
Stage 3	-6.4	-0.07
Stage 3	-6.6	-0.06
Stage 3	-6.8	-0.05
Stage 3	-7	-0.05
Stage 3	-7.2	-0.04
Stage 3	-7.4	-0.03
Stage 3	-7.6	-0.03
Stage 3	-7.8	-0.02
Stage 3	-8	-0.02
Stage 3	-8.2	-0.02
Stage 3	-8.4	-0.01
Stage 3	-8.6	-0.01
Stage 3	-8.8	-0.01
Stage 3	-9	0
Stage 3	-9.2	0
Stage 3	-9.4	0
Stage 3	-9.6	0
Stage 3	-9.8	0
Stage 3	-10	0
Stage 3	-10.2	0
Stage 3	-10.4	0
Stage 3	-10.6	0.01
Stage 3	-10.8	0.01
Stage 3	-11	0.01
Stage 3	-11.2	0.01
Stage 3	-11.4	0.01
Stage 3	-11.6	0.01
Stage 3	-11.8	0.01
Stage 3	-12	0.01
Stage 3	-12.2	0
Stage 3	-12.4	0
Stage 3	-12.6	0

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	-12.8	0
Stage 3	-13	0
Stage 3	-13.2	0
Stage 3	-13.4	0
Stage 3	-13.6	0
Stage 3	-13.8	0
Stage 3	-14	0
Stage 3	-14.2	0
Stage 3	-14.4	0
Stage 3	-14.6	0
Stage 3	-14.8	0
Stage 3	-15	0
Stage 3	-15.2	0
Stage 3	-15.4	0
Stage 3	-15.6	0
Stage 3	-15.8	0
Stage 3	-16	0
Stage 3	-16.2	0
Stage 3	-16.4	0
Stage 3	-16.6	0
Stage 3	-16.8	0
Stage 3	-17	0
Stage 3	-17.2	0
Stage 3	-17.4	0
Stage 3	-17.6	0
Stage 3	-17.8	0
Stage 3	-18	0
Stage 3	-18.2	0
Stage 3	-18.4	0
Stage 3	-18.6	0
Stage 3	-18.8	0
Stage 3	-19	0
Stage 3	-19.2	0
Stage 3	-19.4	0
Stage 3	-19.6	0
Stage 3	-19.8	0
Stage 3	-20	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 4	0.5	1.95	
Stage 4	0.3	2	
Stage 4	0.1	2.05	
Stage 4	-0.1	2.1	
Stage 4	-0.3	2.15	
Stage 4	-0.5	2.2	
Stage 4	-0.7	2.25	
Stage 4	-0.9	2.3	
Stage 4	-1.1	2.35	
Stage 4	-1.3	2.41	
Stage 4	-1.5	2.46	
Stage 4	-1.7	2.51	
Stage 4	-1.9	2.56	
Stage 4	-2	2.59	
Stage 4	-2.2	2.64	
Stage 4	-2.4	2.69	
Stage 4	-2.6	2.75	
Stage 4	-2.8	2.8	
Stage 4	-3	2.85	
Stage 4	-3.2	2.89	
Stage 4	-3.4	2.94	
Stage 4	-3.6	2.98	
Stage 4	-3.8	3.01	
Stage 4	-4	3.04	
Stage 4	-4.2	3.07	
Stage 4	-4.4	3.09	
Stage 4	-4.6	3.1	
Stage 4	-4.8	3.11	
Stage 4	-5	3.11	
Stage 4	-5.2	3.11	
Stage 4	-5.4	3.1	
Stage 4	-5.6	3.08	
Stage 4	-5.8	3.05	
Stage 4	-6	3.02	
Stage 4	-6.2	2.98	
Stage 4	-6.4	2.93	
Stage 4	-6.6	2.88	
Stage 4	-6.8	2.82	
Stage 4	-7	2.75	
Stage 4	-7.2	2.68	
Stage 4	-7.4	2.6	
Stage 4	-7.6	2.52	
Stage 4	-7.8	2.44	
Stage 4	-8	2.35	
Stage 4	-8.2	2.26	
Stage 4	-8.4	2.17	
Stage 4	-8.6	2.08	
Stage 4	-8.8	1.99	
Stage 4	-9	1.89	
Stage 4	-9.2	1.8	
Stage 4	-9.4	1.7	
Stage 4	-9.6	1.61	
Stage 4	-9.8	1.52	
Stage 4	-10	1.43	
Stage 4	-10.2	1.34	
Stage 4	-10.4	1.25	
Stage 4	-10.6	1.17	
Stage 4	-10.8	1.08	
Stage 4	-11	1	
Stage 4	-11.2	0.93	
Stage 4	-11.4	0.85	
Stage 4	-11.6	0.78	
Stage 4	-11.8	0.71	
Stage 4	-12	0.65	
Stage 4	-12.2	0.58	
Stage 4	-12.4	0.52	
Stage 4	-12.6	0.47	

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	0.41
Stage 4	-13	0.36
Stage 4	-13.2	0.32
Stage 4	-13.4	0.27
Stage 4	-13.6	0.23
Stage 4	-13.8	0.19
Stage 4	-14	0.16
Stage 4	-14.2	0.12
Stage 4	-14.4	0.09
Stage 4	-14.6	0.06
Stage 4	-14.8	0.04
Stage 4	-15	0.01
Stage 4	-15.2	-0.01
Stage 4	-15.4	-0.03
Stage 4	-15.6	-0.05
Stage 4	-15.8	-0.07
Stage 4	-16	-0.08
Stage 4	-16.2	-0.1
Stage 4	-16.4	-0.11
Stage 4	-16.6	-0.12
Stage 4	-16.8	-0.13
Stage 4	-17	-0.14
Stage 4	-17.2	-0.15
Stage 4	-17.4	-0.16
Stage 4	-17.6	-0.17
Stage 4	-17.8	-0.17
Stage 4	-18	-0.18
Stage 4	-18.2	-0.19
Stage 4	-18.4	-0.19
Stage 4	-18.6	-0.2
Stage 4	-18.8	-0.2
Stage 4	-19	-0.21
Stage 4	-19.2	-0.22
Stage 4	-19.4	-0.22
Stage 4	-19.6	-0.23
Stage 4	-19.8	-0.23
Stage 4	-20	-0.24

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)		Spostamento (mm)
Stage 5	0.5		1.37
Stage 5	0.3		1.39
Stage 5	0.1		1.42
Stage 5	-0.1		1.44
Stage 5	-0.3		1.46
Stage 5	-0.5		1.49
Stage 5	-0.7		1.51
Stage 5	-0.9		1.53
Stage 5	-1.1		1.56
Stage 5	-1.3		1.58
Stage 5	-1.5		1.6
Stage 5	-1.7		1.63
Stage 5	-1.9		1.65
Stage 5	-2		1.67
Stage 5	-2.2		1.69
Stage 5	-2.4		1.72
Stage 5	-2.6		1.75
Stage 5	-2.8		1.77
Stage 5	-3		1.8
Stage 5	-3.2		1.82
Stage 5	-3.4		1.85
Stage 5	-3.6		1.86
Stage 5	-3.8		1.88
Stage 5	-4		1.89
Stage 5	-4.2		1.9
Stage 5	-4.4		1.91
Stage 5	-4.6		1.91
Stage 5	-4.8		1.91
Stage 5	-5		1.9
Stage 5	-5.2		1.89
Stage 5	-5.4		1.88
Stage 5	-5.6		1.86
Stage 5	-5.8		1.84
Stage 5	-6		1.82
Stage 5	-6.2		1.8
Stage 5	-6.4		1.77
Stage 5	-6.6		1.74
Stage 5	-6.8		1.7
Stage 5	-7		1.66
Stage 5	-7.2		1.62
Stage 5	-7.4		1.58
Stage 5	-7.6		1.53
Stage 5	-7.8		1.49
Stage 5	-8		1.44
Stage 5	-8.2		1.39
Stage 5	-8.4		1.33
Stage 5	-8.6		1.28
Stage 5	-8.8		1.22
Stage 5	-9		1.17
Stage 5	-9.2		1.11
Stage 5	-9.4		1.06
Stage 5	-9.6		1
Stage 5	-9.8		0.95
Stage 5	-10		0.89
Stage 5	-10.2		0.84
Stage 5	-10.4		0.79
Stage 5	-10.6		0.74
Stage 5	-10.8		0.69
Stage 5	-11		0.64
Stage 5	-11.2		0.59
Stage 5	-11.4		0.55
Stage 5	-11.6		0.5
Stage 5	-11.8		0.46
Stage 5	-12		0.42
Stage 5	-12.2		0.38
Stage 5	-12.4		0.35
Stage 5	-12.6		0.31

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	-12.8	0.28
Stage 5	-13	0.25
Stage 5	-13.2	0.22
Stage 5	-13.4	0.19
Stage 5	-13.6	0.16
Stage 5	-13.8	0.14
Stage 5	-14	0.11
Stage 5	-14.2	0.09
Stage 5	-14.4	0.07
Stage 5	-14.6	0.05
Stage 5	-14.8	0.04
Stage 5	-15	0.02
Stage 5	-15.2	0
Stage 5	-15.4	-0.01
Stage 5	-15.6	-0.02
Stage 5	-15.8	-0.03
Stage 5	-16	-0.05
Stage 5	-16.2	-0.06
Stage 5	-16.4	-0.07
Stage 5	-16.6	-0.07
Stage 5	-16.8	-0.08
Stage 5	-17	-0.09
Stage 5	-17.2	-0.1
Stage 5	-17.4	-0.1
Stage 5	-17.6	-0.11
Stage 5	-17.8	-0.12
Stage 5	-18	-0.12
Stage 5	-18.2	-0.13
Stage 5	-18.4	-0.13
Stage 5	-18.6	-0.14
Stage 5	-18.8	-0.14
Stage 5	-19	-0.15
Stage 5	-19.2	-0.15
Stage 5	-19.4	-0.16
Stage 5	-19.6	-0.16
Stage 5	-19.8	-0.16
Stage 5	-20	-0.17

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	0.5	1.29
Stage 6	0.3	1.37
Stage 6	0.1	1.45
Stage 6	-0.1	1.53
Stage 6	-0.3	1.61
Stage 6	-0.5	1.69
Stage 6	-0.7	1.77
Stage 6	-0.9	1.85
Stage 6	-1.1	1.94
Stage 6	-1.3	2.02
Stage 6	-1.5	2.1
Stage 6	-1.7	2.18
Stage 6	-1.9	2.26
Stage 6	-2	2.3
Stage 6	-2.2	2.39
Stage 6	-2.4	2.47
Stage 6	-2.6	2.56
Stage 6	-2.8	2.64
Stage 6	-3	2.72
Stage 6	-3.2	2.8
Stage 6	-3.4	2.88
Stage 6	-3.6	2.95
Stage 6	-3.8	3.02
Stage 6	-4	3.09
Stage 6	-4.2	3.15
Stage 6	-4.4	3.21
Stage 6	-4.6	3.26
Stage 6	-4.8	3.31
Stage 6	-5	3.36
Stage 6	-5.2	3.39
Stage 6	-5.4	3.42
Stage 6	-5.6	3.45
Stage 6	-5.8	3.47
Stage 6	-6	3.49
Stage 6	-6.2	3.5
Stage 6	-6.4	3.5
Stage 6	-6.6	3.5
Stage 6	-6.8	3.49
Stage 6	-7	3.48
Stage 6	-7.2	3.45
Stage 6	-7.4	3.42
Stage 6	-7.6	3.38
Stage 6	-7.8	3.34
Stage 6	-8	3.28
Stage 6	-8.2	3.22
Stage 6	-8.4	3.16
Stage 6	-8.6	3.08
Stage 6	-8.8	3
Stage 6	-9	2.92
Stage 6	-9.2	2.83
Stage 6	-9.4	2.73
Stage 6	-9.6	2.63
Stage 6	-9.8	2.53
Stage 6	-10	2.43
Stage 6	-10.2	2.32
Stage 6	-10.4	2.22
Stage 6	-10.6	2.11
Stage 6	-10.8	2
Stage 6	-11	1.89
Stage 6	-11.2	1.79
Stage 6	-11.4	1.68
Stage 6	-11.6	1.58
Stage 6	-11.8	1.48
Stage 6	-12	1.38
Stage 6	-12.2	1.29
Stage 6	-12.4	1.19
Stage 6	-12.6	1.1

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	1.01
Stage 6	-13	0.93
Stage 6	-13.2	0.85
Stage 6	-13.4	0.77
Stage 6	-13.6	0.7
Stage 6	-13.8	0.63
Stage 6	-14	0.56
Stage 6	-14.2	0.5
Stage 6	-14.4	0.44
Stage 6	-14.6	0.38
Stage 6	-14.8	0.32
Stage 6	-15	0.27
Stage 6	-15.2	0.22
Stage 6	-15.4	0.17
Stage 6	-15.6	0.13
Stage 6	-15.8	0.09
Stage 6	-16	0.05
Stage 6	-16.2	0.01
Stage 6	-16.4	-0.02
Stage 6	-16.6	-0.06
Stage 6	-16.8	-0.09
Stage 6	-17	-0.12
Stage 6	-17.2	-0.15
Stage 6	-17.4	-0.18
Stage 6	-17.6	-0.21
Stage 6	-17.8	-0.23
Stage 6	-18	-0.26
Stage 6	-18.2	-0.28
Stage 6	-18.4	-0.31
Stage 6	-18.6	-0.33
Stage 6	-18.8	-0.35
Stage 6	-19	-0.38
Stage 6	-19.2	-0.4
Stage 6	-19.4	-0.42
Stage 6	-19.6	-0.45
Stage 6	-19.8	-0.47
Stage 6	-20	-0.49

Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	2649.4	0	2649.4	1265.7	13696.8	19.34%	2.09
Stage 2	2582.1	0	2582.1	1265.7	13696.8	18.85%	2.04
Stage 3	2674.2	0	2674.2	1265.7	13696.8	19.52%	2.11
Stage 4	2401.1	0	2401.1	1265.7	13696.8	17.53%	1.9
Stage 5	2496.2	0	2496.2	1265.7	13696.8	18.22%	1.97
Stage 6	2352.2	0	2352.2	1265.7	13696.8	17.17%	1.86

Design Assump- tion: Nominal	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / At- tiva
Stage 1	2649.4	0	2649.4	1262.9	13677.7	19.37%	2.1
Stage 2	2582	0	2582	740.2	9886.3	26.12%	3.49
Stage 3	2549	0	2549	740.2	9886.3	25.78%	3.44
Stage 4	2270.1	0	2270.1	297.9	6227.4	36.45%	7.62
Stage 5	2242.1	0	2242.1	297.9	6227.4	36%	7.53
Stage 6	2092.9	0	2092.9	191.5	5150.6	40.63%	10.93

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:giovedì 25 giugno 2020 14:41:18
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_29 0 -20 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_29 -20 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_29 -20 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (BNA1b(1)GEO_334_8_L_0)
*
LDATA BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 0.5 LeftWall_29
ATREST 0.65 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 2 20.5
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA1b(2)GEO_335_337_L_0)
*
LDATA BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 -1.5 LeftWall_29
ATREST 0.637 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 16 21.3
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA2GEO_336_2839_L_0)
*
LDATA BNA2GEO_336_2839_L_0 -11.5 LeftWall_29
ATREST 0.595 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 23.9
YOUNG 7.5E+04 1.2E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 3164 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_3164 2.06E+08
* Concrete material: 101 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_101 3.148E+07
* Rebar material: 110 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_110 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_30 LeftWall_29 -20 0.5 C2530_101 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_341 LeftWall_29 -2 acciaioarmonico_110 1.03E-05 125 0 0 0
WIRE Tieback_342 LeftWall_29 -6 acciaioarmonico_110 1.158E-05 125 0 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_29 1 6 40 37.2 0.5 63 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_28
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-KA=0.481 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-KP=2.54 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KA=0.481 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KP=2.54 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-KP=2.647 LeftWall_29
```

```

CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-KA=0.467 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-KP=2.647 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 U-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 U-KA=0.423 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 U-KP=3.035 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-KA=0.423 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-KP=3.035 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 U-COHE=32 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 0.5
WATER -21 0 -20 0 0
ADD WallElement_30
ENDSTEP

STEP Stage2_344
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KP=2.541 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -3
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_1139
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -3
WATER -21 0 -20 0 0
ADD Tieback_341
ENDSTEP

STEP Stage4_1238
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP

STEP Stage5_1685
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -20 0 0
ADD Tieback_342
ENDSTEP

STEP Stage6_2741
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2GEO_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -8.4
WATER -21 0 -20 0 0
ENDSTEP

```



Report di Calcolo

Allegato 3

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA10 Finestra F4\2-sez_TRASV\2-paratie\SEZIONE 2 STR Finestra F4.pplus

Data: 25/06/2020 14:42:58

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 : -1.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -11.5 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry kN/m ³	γ sat kN/m ³	ϕ' °	ϕ_{cv} °	ϕ_p °	c' kPa	Su kPa	Modulo Elastico Eu	Evc kPa	Eur kPa	Ah	Avexp Pa	Rur/Rvc kPa	Rvc kPa	Ku kPa	Kvc kN/m ³	Kur kN/m ³
1	BNA 1b (1)	20	20	25			2.5		Constant	20000	32000							
2	BNA 1b (2)	20	20	26			20		Constant	40000	64000							
3	BNA 2	20	20	29			40		Constant	75000	120000							

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Muro di sinistra

Sezione : PALI1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

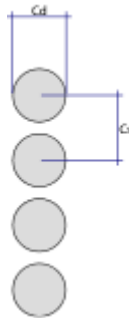
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

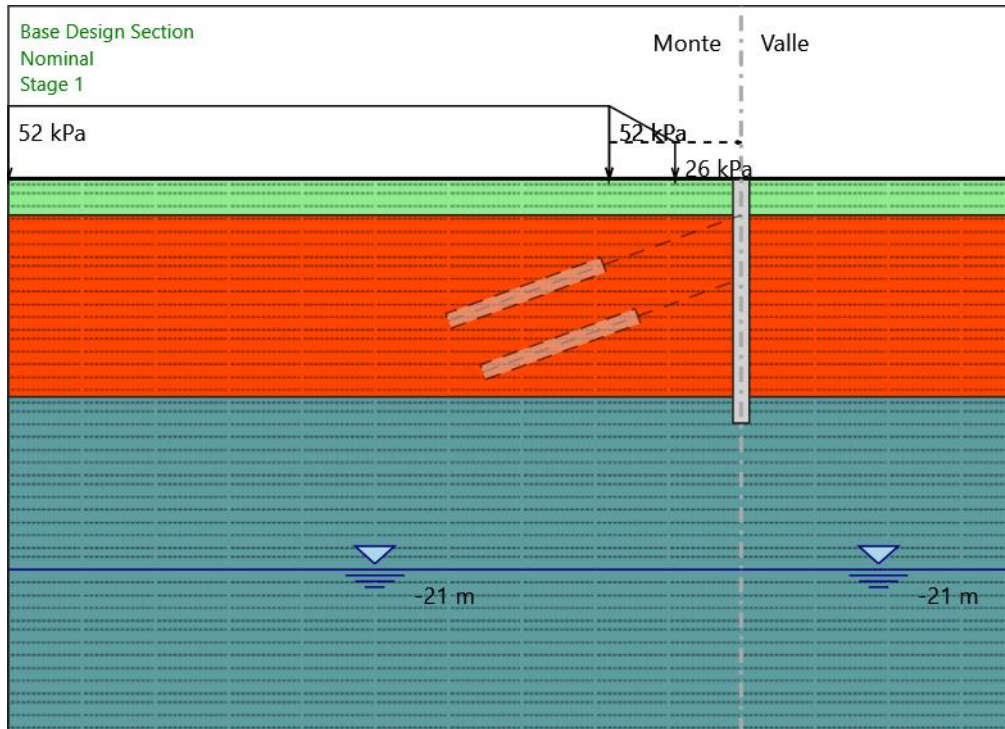
Diametro : 1 m

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

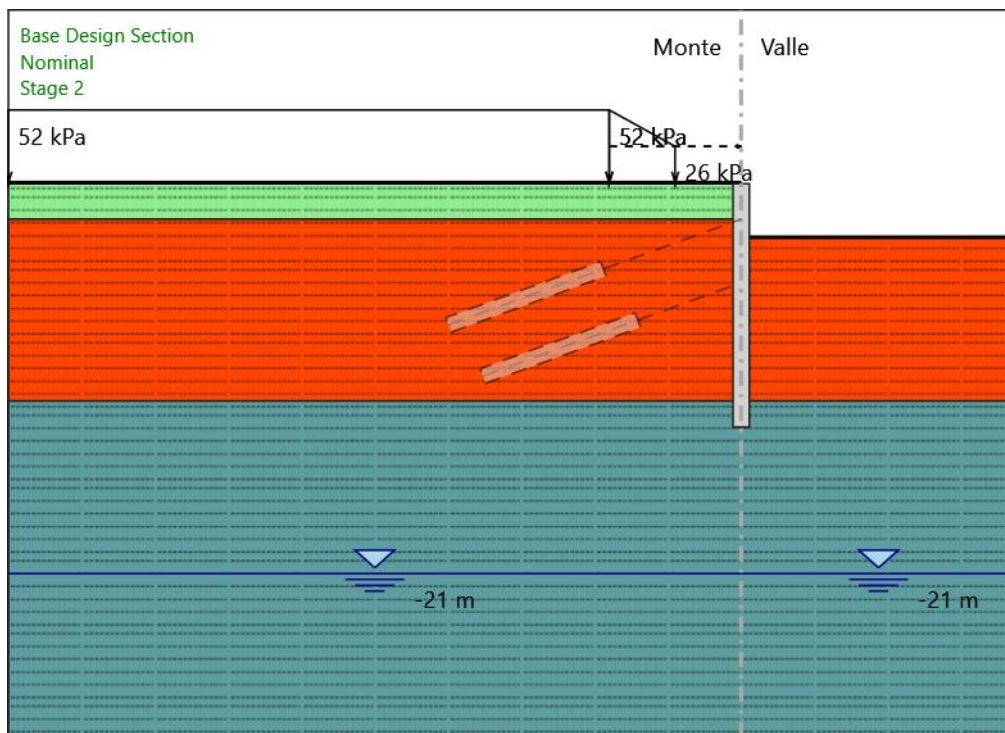
Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa
Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge
X iniziale : -40 m
X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement
X : 0 m
Quota in alto : 0.5 m
Quota di fondo : -13 m
Sezione : PALI1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -2.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

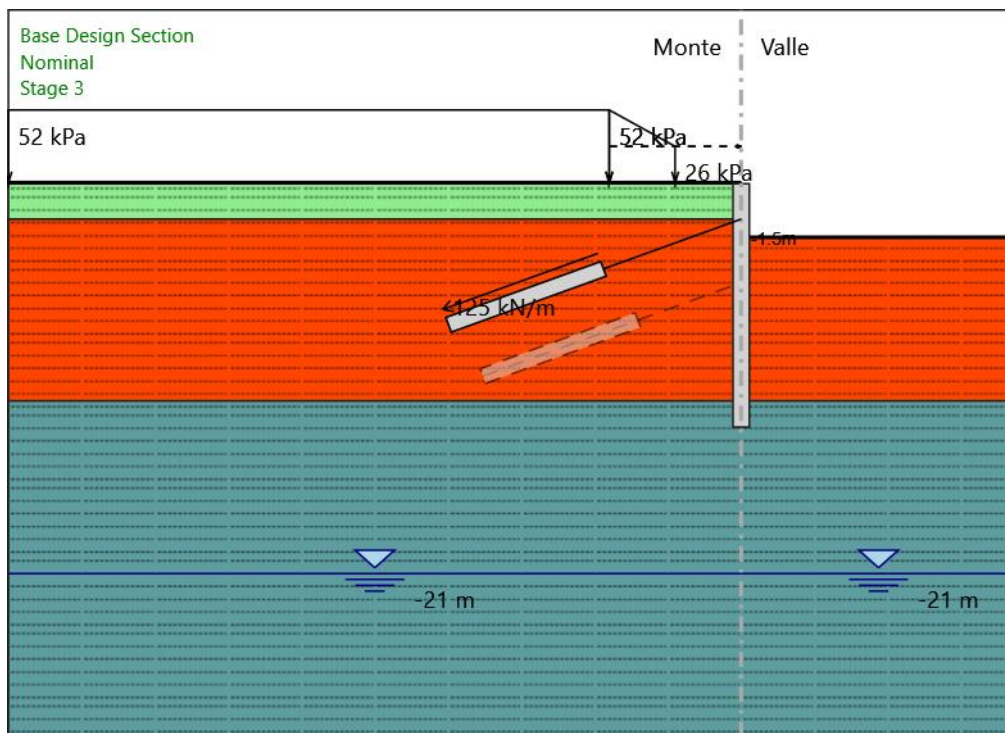
X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement
X : 0 m
Quota in alto : 0.5 m
Quota di fondo : -13 m
Sezione : PALI1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -2.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

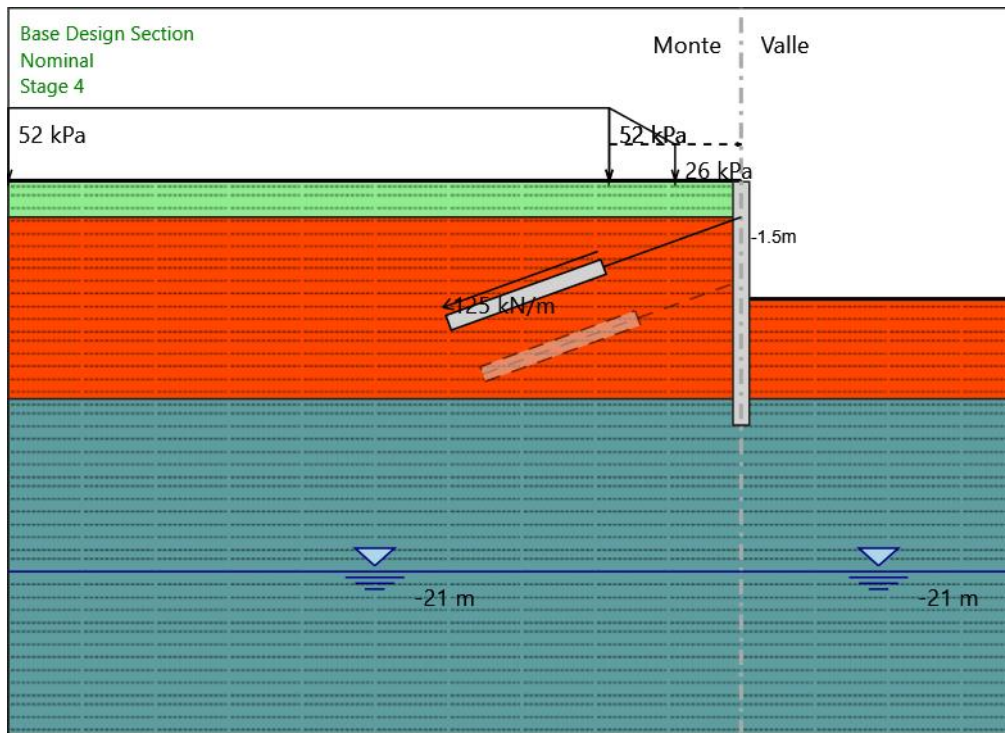
Tipo di barre : Barre trefoli

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 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

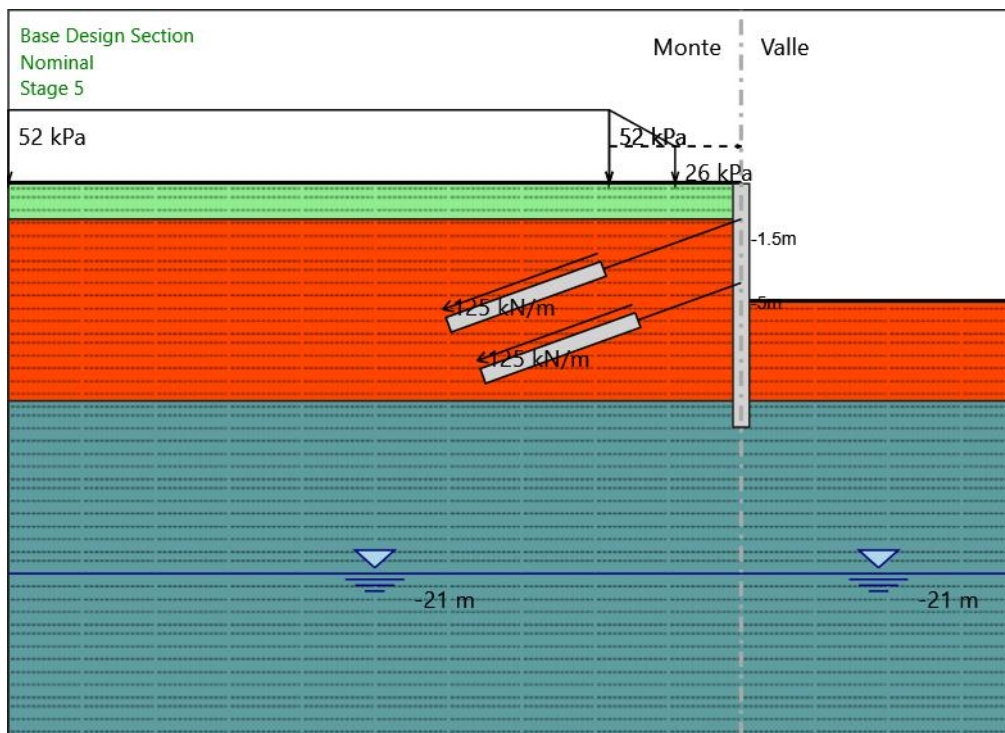
Tipo di barre : Barre trefoli

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 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 6 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

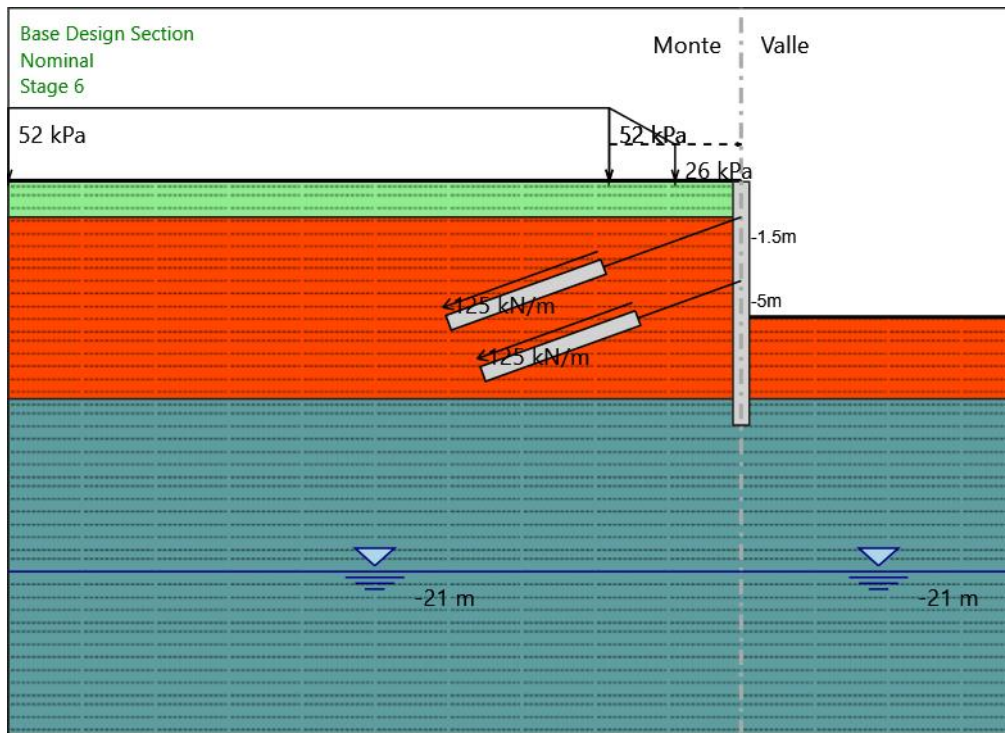
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 6 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

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	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	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

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	0.5	1.25
Stage 2	0.3	1.2
Stage 2	0.1	1.16
Stage 2	-0.1	1.11
Stage 2	-0.3	1.07
Stage 2	-0.5	1.03
Stage 2	-0.7	0.98
Stage 2	-0.9	0.94
Stage 2	-1.1	0.89
Stage 2	-1.3	0.85
Stage 2	-1.5	0.8
Stage 2	-1.7	0.76
Stage 2	-1.9	0.71
Stage 2	-2.1	0.67
Stage 2	-2.3	0.63
Stage 2	-2.5	0.58
Stage 2	-2.7	0.54
Stage 2	-2.9	0.5
Stage 2	-3.1	0.46
Stage 2	-3.3	0.43
Stage 2	-3.5	0.39
Stage 2	-3.7	0.35
Stage 2	-3.9	0.32
Stage 2	-4.1	0.29
Stage 2	-4.3	0.26
Stage 2	-4.5	0.23
Stage 2	-4.7	0.2
Stage 2	-4.9	0.18
Stage 2	-5	0.17
Stage 2	-5.2	0.14
Stage 2	-5.4	0.12
Stage 2	-5.6	0.1
Stage 2	-5.8	0.08
Stage 2	-6	0.07
Stage 2	-6.2	0.05
Stage 2	-6.4	0.04
Stage 2	-6.6	0.03
Stage 2	-6.8	0.01
Stage 2	-7	0
Stage 2	-7.2	0
Stage 2	-7.4	-0.01
Stage 2	-7.6	-0.02
Stage 2	-7.8	-0.03
Stage 2	-8	-0.03
Stage 2	-8.2	-0.04
Stage 2	-8.4	-0.04
Stage 2	-8.6	-0.04
Stage 2	-8.8	-0.05
Stage 2	-9	-0.05
Stage 2	-9.2	-0.05
Stage 2	-9.4	-0.05
Stage 2	-9.6	-0.05
Stage 2	-9.8	-0.05
Stage 2	-10	-0.05
Stage 2	-10.2	-0.05
Stage 2	-10.4	-0.05
Stage 2	-10.6	-0.05
Stage 2	-10.8	-0.05
Stage 2	-11	-0.05
Stage 2	-11.2	-0.04
Stage 2	-11.4	-0.04
Stage 2	-11.6	-0.04
Stage 2	-11.8	-0.04
Stage 2	-12	-0.04
Stage 2	-12.2	-0.04
Stage 2	-12.4	-0.03
Stage 2	-12.6	-0.03

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	-0.03
Stage 2	-13	-0.03

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	-0.75
Stage 3	0.3	-0.73
Stage 3	0.1	-0.71
Stage 3	-0.1	-0.68
Stage 3	-0.3	-0.66
Stage 3	-0.5	-0.64
Stage 3	-0.7	-0.62
Stage 3	-0.9	-0.6
Stage 3	-1.1	-0.57
Stage 3	-1.3	-0.55
Stage 3	-1.5	-0.53
Stage 3	-1.7	-0.5
Stage 3	-1.9	-0.48
Stage 3	-2.1	-0.45
Stage 3	-2.3	-0.42
Stage 3	-2.5	-0.4
Stage 3	-2.7	-0.37
Stage 3	-2.9	-0.34
Stage 3	-3.1	-0.32
Stage 3	-3.3	-0.29
Stage 3	-3.5	-0.27
Stage 3	-3.7	-0.25
Stage 3	-3.9	-0.22
Stage 3	-4.1	-0.2
Stage 3	-4.3	-0.18
Stage 3	-4.5	-0.16
Stage 3	-4.7	-0.14
Stage 3	-4.9	-0.13
Stage 3	-5	-0.12
Stage 3	-5.2	-0.1
Stage 3	-5.4	-0.09
Stage 3	-5.6	-0.08
Stage 3	-5.8	-0.06
Stage 3	-6	-0.05
Stage 3	-6.2	-0.04
Stage 3	-6.4	-0.03
Stage 3	-6.6	-0.03
Stage 3	-6.8	-0.02
Stage 3	-7	-0.01
Stage 3	-7.2	-0.01
Stage 3	-7.4	0
Stage 3	-7.6	0
Stage 3	-7.8	0.01
Stage 3	-8	0.01
Stage 3	-8.2	0.02
Stage 3	-8.4	0.02
Stage 3	-8.6	0.02
Stage 3	-8.8	0.02
Stage 3	-9	0.02
Stage 3	-9.2	0.02
Stage 3	-9.4	0.02
Stage 3	-9.6	0.02
Stage 3	-9.8	0.02
Stage 3	-10	0.02
Stage 3	-10.2	0.02
Stage 3	-10.4	0.02
Stage 3	-10.6	0.02
Stage 3	-10.8	0.02
Stage 3	-11	0.02
Stage 3	-11.2	0.02
Stage 3	-11.4	0.02
Stage 3	-11.6	0.02
Stage 3	-11.8	0.01
Stage 3	-12	0.01
Stage 3	-12.2	0.01
Stage 3	-12.4	0.01
Stage 3	-12.6	0.01

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	-12.8	0.01
Stage 3	-13	0.01

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal		
Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	0.5	1.39
Stage 4	0.3	1.43
Stage 4	0.1	1.47
Stage 4	-0.1	1.51
Stage 4	-0.3	1.55
Stage 4	-0.5	1.59
Stage 4	-0.7	1.63
Stage 4	-0.9	1.66
Stage 4	-1.1	1.7
Stage 4	-1.3	1.74
Stage 4	-1.5	1.78
Stage 4	-1.7	1.82
Stage 4	-1.9	1.87
Stage 4	-2.1	1.9
Stage 4	-2.3	1.94
Stage 4	-2.5	1.98
Stage 4	-2.7	2.01
Stage 4	-2.9	2.04
Stage 4	-3.1	2.07
Stage 4	-3.3	2.09
Stage 4	-3.5	2.11
Stage 4	-3.7	2.13
Stage 4	-3.9	2.14
Stage 4	-4.1	2.14
Stage 4	-4.3	2.14
Stage 4	-4.5	2.13
Stage 4	-4.7	2.12
Stage 4	-4.9	2.1
Stage 4	-5	2.09
Stage 4	-5.2	2.06
Stage 4	-5.4	2.03
Stage 4	-5.6	1.99
Stage 4	-5.8	1.95
Stage 4	-6	1.9
Stage 4	-6.2	1.85
Stage 4	-6.4	1.8
Stage 4	-6.6	1.74
Stage 4	-6.8	1.68
Stage 4	-7	1.61
Stage 4	-7.2	1.55
Stage 4	-7.4	1.48
Stage 4	-7.6	1.41
Stage 4	-7.8	1.34
Stage 4	-8	1.27
Stage 4	-8.2	1.2
Stage 4	-8.4	1.13
Stage 4	-8.6	1.05
Stage 4	-8.8	0.98
Stage 4	-9	0.91
Stage 4	-9.2	0.84
Stage 4	-9.4	0.77
Stage 4	-9.6	0.7
Stage 4	-9.8	0.63
Stage 4	-10	0.56
Stage 4	-10.2	0.49
Stage 4	-10.4	0.42
Stage 4	-10.6	0.36
Stage 4	-10.8	0.29
Stage 4	-11	0.22
Stage 4	-11.2	0.15
Stage 4	-11.4	0.09
Stage 4	-11.6	0.02
Stage 4	-11.8	-0.04
Stage 4	-12	-0.11
Stage 4	-12.2	-0.17
Stage 4	-12.4	-0.24
Stage 4	-12.6	-0.3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	-0.37
Stage 4	-13	-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	0.65
Stage 5	0.3	0.67
Stage 5	0.1	0.69
Stage 5	-0.1	0.72
Stage 5	-0.3	0.74
Stage 5	-0.5	0.76
Stage 5	-0.7	0.78
Stage 5	-0.9	0.8
Stage 5	-1.1	0.82
Stage 5	-1.3	0.84
Stage 5	-1.5	0.86
Stage 5	-1.7	0.89
Stage 5	-1.9	0.91
Stage 5	-2.1	0.93
Stage 5	-2.3	0.96
Stage 5	-2.5	0.98
Stage 5	-2.7	1
Stage 5	-2.9	1.01
Stage 5	-3.1	1.03
Stage 5	-3.3	1.04
Stage 5	-3.5	1.05
Stage 5	-3.7	1.06
Stage 5	-3.9	1.06
Stage 5	-4.1	1.06
Stage 5	-4.3	1.06
Stage 5	-4.5	1.05
Stage 5	-4.7	1.05
Stage 5	-4.9	1.04
Stage 5	-5	1.03
Stage 5	-5.2	1.02
Stage 5	-5.4	1
Stage 5	-5.6	0.99
Stage 5	-5.8	0.97
Stage 5	-6	0.94
Stage 5	-6.2	0.92
Stage 5	-6.4	0.9
Stage 5	-6.6	0.87
Stage 5	-6.8	0.84
Stage 5	-7	0.81
Stage 5	-7.2	0.78
Stage 5	-7.4	0.75
Stage 5	-7.6	0.71
Stage 5	-7.8	0.68
Stage 5	-8	0.64
Stage 5	-8.2	0.61
Stage 5	-8.4	0.57
Stage 5	-8.6	0.54
Stage 5	-8.8	0.5
Stage 5	-9	0.47
Stage 5	-9.2	0.43
Stage 5	-9.4	0.4
Stage 5	-9.6	0.36
Stage 5	-9.8	0.33
Stage 5	-10	0.29
Stage 5	-10.2	0.26
Stage 5	-10.4	0.22
Stage 5	-10.6	0.19
Stage 5	-10.8	0.15
Stage 5	-11	0.12
Stage 5	-11.2	0.08
Stage 5	-11.4	0.05
Stage 5	-11.6	0.01
Stage 5	-11.8	-0.02
Stage 5	-12	-0.05
Stage 5	-12.2	-0.09
Stage 5	-12.4	-0.12
Stage 5	-12.6	-0.16

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	-12.8	-0.19
Stage 5	-13	-0.22

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	0.5	0.78
Stage 6	0.3	0.83
Stage 6	0.1	0.88
Stage 6	-0.1	0.93
Stage 6	-0.3	0.97
Stage 6	-0.5	1.02
Stage 6	-0.7	1.07
Stage 6	-0.9	1.12
Stage 6	-1.1	1.17
Stage 6	-1.3	1.22
Stage 6	-1.5	1.27
Stage 6	-1.7	1.32
Stage 6	-1.9	1.37
Stage 6	-2.1	1.42
Stage 6	-2.3	1.47
Stage 6	-2.5	1.52
Stage 6	-2.7	1.56
Stage 6	-2.9	1.61
Stage 6	-3.1	1.65
Stage 6	-3.3	1.69
Stage 6	-3.5	1.72
Stage 6	-3.7	1.75
Stage 6	-3.9	1.78
Stage 6	-4.1	1.8
Stage 6	-4.3	1.82
Stage 6	-4.5	1.83
Stage 6	-4.7	1.85
Stage 6	-4.9	1.85
Stage 6	-5	1.86
Stage 6	-5.2	1.86
Stage 6	-5.4	1.86
Stage 6	-5.6	1.85
Stage 6	-5.8	1.84
Stage 6	-6	1.82
Stage 6	-6.2	1.8
Stage 6	-6.4	1.78
Stage 6	-6.6	1.74
Stage 6	-6.8	1.71
Stage 6	-7	1.67
Stage 6	-7.2	1.62
Stage 6	-7.4	1.58
Stage 6	-7.6	1.52
Stage 6	-7.8	1.47
Stage 6	-8	1.41
Stage 6	-8.2	1.35
Stage 6	-8.4	1.29
Stage 6	-8.6	1.22
Stage 6	-8.8	1.16
Stage 6	-9	1.09
Stage 6	-9.2	1.03
Stage 6	-9.4	0.96
Stage 6	-9.6	0.89
Stage 6	-9.8	0.82
Stage 6	-10	0.75
Stage 6	-10.2	0.68
Stage 6	-10.4	0.61
Stage 6	-10.6	0.54
Stage 6	-10.8	0.47
Stage 6	-11	0.4
Stage 6	-11.2	0.33
Stage 6	-11.4	0.26
Stage 6	-11.6	0.19
Stage 6	-11.8	0.12
Stage 6	-12	0.05
Stage 6	-12.2	-0.02
Stage 6	-12.4	-0.09
Stage 6	-12.6	-0.16

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	-0.23
Stage 6	-13	-0.29

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	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

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
Stage 2	0.3	0	0
Stage 2	0.3	0	0
Stage 2	0.1	0	0
Stage 2	0.1	0	0
Stage 2	-0.1	0	-0.01
Stage 2	-0.3	-0.07	-0.35
Stage 2	-0.5	-0.28	-1.01
Stage 2	-0.7	-0.68	-2
Stage 2	-0.9	-1.37	-3.46
Stage 2	-1.1	-2.5	-5.67
Stage 2	-1.3	-4.23	-8.63
Stage 2	-1.5	-6.7	-12.34
Stage 2	-1.7	-9.61	-14.56
Stage 2	-1.9	-13.13	-17.62
Stage 2	-2.1	-17.43	-21.5
Stage 2	-2.3	-22.67	-26.19
Stage 2	-2.5	-29.01	-31.69
Stage 2	-2.7	-34.46	-27.24
Stage 2	-2.9	-39.08	-23.1
Stage 2	-3.1	-42.93	-19.27
Stage 2	-3.3	-46.08	-15.74
Stage 2	-3.5	-48.58	-12.5
Stage 2	-3.7	-50.49	-9.54
Stage 2	-3.9	-51.86	-6.84
Stage 2	-4.1	-52.74	-4.4
Stage 2	-4.3	-53.18	-2.2
Stage 2	-4.5	-53.23	-0.23
Stage 2	-4.7	-52.92	1.52
Stage 2	-4.9	-52.31	3.07
Stage 2	-5	-51.9	4.09
Stage 2	-5.2	-50.89	5.04
Stage 2	-5.4	-49.66	6.14
Stage 2	-5.6	-48.25	7.07
Stage 2	-5.8	-46.68	7.85
Stage 2	-6	-44.98	8.49
Stage 2	-6.2	-43.18	9.01
Stage 2	-6.4	-41.3	9.41
Stage 2	-6.6	-39.36	9.7
Stage 2	-6.8	-37.38	9.89
Stage 2	-7	-35.38	9.99
Stage 2	-7.2	-33.38	10.01
Stage 2	-7.4	-31.38	9.97
Stage 2	-7.6	-29.41	9.88
Stage 2	-7.8	-27.46	9.74
Stage 2	-8	-25.55	9.55
Stage 2	-8.2	-23.69	9.32
Stage 2	-8.4	-21.88	9.06
Stage 2	-8.6	-20.12	8.77
Stage 2	-8.8	-18.43	8.46
Stage 2	-9	-16.81	8.12
Stage 2	-9.2	-15.25	7.78
Stage 2	-9.4	-13.77	7.42
Stage 2	-9.6	-12.35	7.06
Stage 2	-9.8	-11.01	6.7
Stage 2	-10	-9.75	6.33
Stage 2	-10.2	-8.56	5.96
Stage 2	-10.4	-7.44	5.6
Stage 2	-10.6	-6.39	5.24
Stage 2	-10.8	-5.41	4.89
Stage 2	-11	-4.5	4.55
Stage 2	-11.2	-3.66	4.21
Stage 2	-11.4	-2.88	3.89
Stage 2	-11.6	-2.16	3.58
Stage 2	-11.8	-1.56	3.02
Stage 2	-12	-1.06	2.49
Stage 2	-12.2	-0.67	1.98

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-12.4	-0.37	1.5
Stage 2	-12.6	-0.16	1.04
Stage 2	-12.8	-0.04	0.6
Stage 2	-13	0	0.19

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	-0.9
Stage 3	0.3	-0.18	-0.9
Stage 3	0.1	-1.01	-4.18
Stage 3	-0.1	-2.54	-7.61
Stage 3	-0.3	-4.81	-11.38
Stage 3	-0.5	-7.91	-15.5
Stage 3	-0.7	-11.9	-19.96
Stage 3	-0.9	-16.88	-24.86
Stage 3	-1.1	-22.95	-30.36
Stage 3	-1.3	-30.24	-36.45
Stage 3	-1.5	-38.87	-43.15
Stage 3	-1.7	-25.61	66.3
Stage 3	-1.9	-14.06	57.76
Stage 3	-2.1	-4.32	48.7
Stage 3	-2.3	3.51	39.14
Stage 3	-2.5	9.33	29.09
Stage 3	-2.7	14.4	25.37
Stage 3	-2.9	18.78	21.9
Stage 3	-3.1	22.52	18.68
Stage 3	-3.3	25.66	15.7
Stage 3	-3.5	28.25	12.96
Stage 3	-3.7	30.34	10.44
Stage 3	-3.9	31.97	8.15
Stage 3	-4.1	33.18	6.06
Stage 3	-4.3	34.02	4.17
Stage 3	-4.5	34.51	2.47
Stage 3	-4.7	34.7	0.95
Stage 3	-4.9	34.62	-0.4
Stage 3	-5	34.49	-1.29
Stage 3	-5.2	34.07	-2.12
Stage 3	-5.4	33.45	-3.09
Stage 3	-5.6	32.67	-3.93
Stage 3	-5.8	31.74	-4.63
Stage 3	-6	30.69	-5.23
Stage 3	-6.2	29.55	-5.72
Stage 3	-6.4	28.32	-6.12
Stage 3	-6.6	27.04	-6.43
Stage 3	-6.8	25.71	-6.66
Stage 3	-7	24.34	-6.82
Stage 3	-7.2	22.96	-6.92
Stage 3	-7.4	21.57	-6.96
Stage 3	-7.6	20.18	-6.93
Stage 3	-7.8	18.81	-6.86
Stage 3	-8	17.46	-6.74
Stage 3	-8.2	16.14	-6.59
Stage 3	-8.4	14.86	-6.4
Stage 3	-8.6	13.63	-6.19
Stage 3	-8.8	12.43	-5.95
Stage 3	-9	11.29	-5.7
Stage 3	-9.2	10.21	-5.44
Stage 3	-9.4	9.17	-5.17
Stage 3	-9.6	8.19	-4.89
Stage 3	-9.8	7.27	-4.61
Stage 3	-10	6.4	-4.33
Stage 3	-10.2	5.59	-4.06
Stage 3	-10.4	4.84	-3.78
Stage 3	-10.6	4.13	-3.52
Stage 3	-10.8	3.48	-3.26
Stage 3	-11	2.88	-3.01
Stage 3	-11.2	2.32	-2.77
Stage 3	-11.4	1.82	-2.54
Stage 3	-11.6	1.35	-2.33
Stage 3	-11.8	0.96	-1.94
Stage 3	-12	0.65	-1.57
Stage 3	-12.2	0.4	-1.23
Stage 3	-12.4	0.22	-0.91
Stage 3	-12.6	0.1	-0.63

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-12.8	0.02	-0.37
Stage 3	-13	0	-0.11

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	0
Stage 4	0.3	0	0
Stage 4	0.3	0	0
Stage 4	0.1	-0.16	-0.78
Stage 4	-0.1	-0.49	-1.69
Stage 4	-0.3	-1.08	-2.92
Stage 4	-0.5	-1.98	-4.48
Stage 4	-0.7	-3.25	-6.36
Stage 4	-0.9	-4.98	-8.65
Stage 4	-1.1	-7.28	-11.53
Stage 4	-1.3	-10.28	-14.99
Stage 4	-1.5	-14.09	-19.02
Stage 4	-1.7	6.2	101.45
Stage 4	-1.9	25.89	98.41
Stage 4	-2.1	44.87	94.89
Stage 4	-2.3	63.04	90.89
Stage 4	-2.5	80.33	86.43
Stage 4	-2.7	96.63	81.49
Stage 4	-2.9	111.85	76.09
Stage 4	-3.1	125.89	70.23
Stage 4	-3.3	138.67	63.9
Stage 4	-3.5	150.09	57.1
Stage 4	-3.7	160.06	49.82
Stage 4	-3.9	168.47	42.07
Stage 4	-4.1	175.24	33.84
Stage 4	-4.3	180.26	25.11
Stage 4	-4.5	183.44	15.89
Stage 4	-4.7	184.67	6.17
Stage 4	-4.9	183.86	-4.07
Stage 4	-5	182.65	-12.14
Stage 4	-5.2	178.56	-20.41
Stage 4	-5.4	172.17	-31.97
Stage 4	-5.6	163.35	-44.08
Stage 4	-5.8	152.01	-56.74
Stage 4	-6	138.01	-69.96
Stage 4	-6.2	121.26	-83.76
Stage 4	-6.4	105.13	-80.65
Stage 4	-6.6	90.05	-75.4
Stage 4	-6.8	76.18	-69.35
Stage 4	-7	63.48	-63.49
Stage 4	-7.2	51.91	-57.85
Stage 4	-7.4	41.43	-52.43
Stage 4	-7.6	31.99	-47.2
Stage 4	-7.8	23.55	-42.19
Stage 4	-8	16.07	-37.39
Stage 4	-8.2	9.51	-32.82
Stage 4	-8.4	3.81	-28.47
Stage 4	-8.6	-1.06	-24.36
Stage 4	-8.8	-5.16	-20.49
Stage 4	-9	-8.53	-16.85
Stage 4	-9.2	-11.22	-13.46
Stage 4	-9.4	-13.28	-10.31
Stage 4	-9.6	-14.76	-7.41
Stage 4	-9.8	-15.72	-4.75
Stage 4	-10	-16.18	-2.34
Stage 4	-10.2	-16.22	-0.18
Stage 4	-10.4	-15.87	1.74
Stage 4	-10.6	-15.19	3.42
Stage 4	-10.8	-14.21	4.85
Stage 4	-11	-13.01	6.04
Stage 4	-11.2	-11.61	6.99
Stage 4	-11.4	-10.07	7.7
Stage 4	-11.6	-8.44	8.16
Stage 4	-11.8	-6.72	8.6
Stage 4	-12	-5.01	8.51
Stage 4	-12.2	-3.44	7.88
Stage 4	-12.4	-2.07	6.86

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-12.6	-0.98	5.42
Stage 4	-12.8	-0.27	3.58
Stage 4	-13	0	1.33

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	-0.43
Stage 5	0.3	-0.09	-0.43
Stage 5	0.1	-0.5	-2.08
Stage 5	-0.1	-1.28	-3.89
Stage 5	-0.3	-2.49	-6.04
Stage 5	-0.5	-4.19	-8.54
Stage 5	-0.7	-6.47	-11.38
Stage 5	-0.9	-9.4	-14.65
Stage 5	-1.1	-13.11	-18.53
Stage 5	-1.3	-17.71	-23.01
Stage 5	-1.5	-23.33	-28.09
Stage 5	-1.7	-5.73	88
Stage 5	-1.9	10.82	82.74
Stage 5	-2.1	26.22	76.96
Stage 5	-2.3	40.35	70.67
Stage 5	-2.5	53.12	63.87
Stage 5	-2.7	64.44	56.57
Stage 5	-2.9	74.19	48.77
Stage 5	-3.1	82.29	40.47
Stage 5	-3.3	88.62	31.67
Stage 5	-3.5	93.1	22.38
Stage 5	-3.7	95.61	12.59
Stage 5	-3.9	96.08	2.31
Stage 5	-4.1	94.38	-8.47
Stage 5	-4.3	90.44	-19.74
Stage 5	-4.5	84.13	-31.52
Stage 5	-4.7	75.37	-43.79
Stage 5	-4.9	64.06	-56.57
Stage 5	-5	57.41	-66.53
Stage 5	-5.2	65.57	40.79
Stage 5	-5.4	70.92	26.75
Stage 5	-5.6	73.36	12.22
Stage 5	-5.8	72.8	-2.83
Stage 5	-6	69.12	-18.38
Stage 5	-6.2	62.23	-34.44
Stage 5	-6.4	55.18	-35.24
Stage 5	-6.6	48.43	-33.78
Stage 5	-6.8	42.15	-31.39
Stage 5	-7	36.34	-29.06
Stage 5	-7.2	30.98	-26.79
Stage 5	-7.4	26.06	-24.6
Stage 5	-7.6	21.57	-22.46
Stage 5	-7.8	17.5	-20.37
Stage 5	-8	13.82	-18.36
Stage 5	-8.2	10.54	-16.41
Stage 5	-8.4	7.63	-14.54
Stage 5	-8.6	5.08	-12.75
Stage 5	-8.8	2.88	-11.05
Stage 5	-9	0.99	-9.43
Stage 5	-9.2	-0.59	-7.9
Stage 5	-9.4	-1.89	-6.47
Stage 5	-9.6	-2.91	-5.14
Stage 5	-9.8	-3.7	-3.91
Stage 5	-10	-4.25	-2.77
Stage 5	-10.2	-4.6	-1.74
Stage 5	-10.4	-4.76	-0.81
Stage 5	-10.6	-4.76	0.01
Stage 5	-10.8	-4.61	0.73
Stage 5	-11	-4.34	1.35
Stage 5	-11.2	-3.97	1.86
Stage 5	-11.4	-3.52	2.26
Stage 5	-11.6	-3.01	2.55
Stage 5	-11.8	-2.42	2.92
Stage 5	-12	-1.82	3.01
Stage 5	-12.2	-1.26	2.83
Stage 5	-12.4	-0.76	2.49
Stage 5	-12.6	-0.36	1.98

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-12.8	-0.1	1.32
Stage 5	-13	0	0.49

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	-0.36
Stage 6	0.3	-0.07	-0.36
Stage 6	0.1	-0.44	-1.84
Stage 6	-0.1	-1.13	-3.44
Stage 6	-0.3	-2.2	-5.36
Stage 6	-0.5	-3.72	-7.59
Stage 6	-0.7	-5.74	-10.13
Stage 6	-0.9	-8.36	-13.08
Stage 6	-1.1	-11.68	-16.6
Stage 6	-1.3	-15.81	-20.69
Stage 6	-1.5	-20.88	-25.34
Stage 6	-1.7	-2.36	92.64
Stage 6	-1.9	15.32	88.37
Stage 6	-2.1	32.04	83.63
Stage 6	-2.3	47.73	78.45
Stage 6	-2.5	62.3	72.82
Stage 6	-2.7	75.65	66.75
Stage 6	-2.9	87.7	60.24
Stage 6	-3.1	98.36	53.29
Stage 6	-3.3	107.54	45.91
Stage 6	-3.5	115.16	38.09
Stage 6	-3.7	121.12	29.82
Stage 6	-3.9	125.35	21.12
Stage 6	-4.1	127.74	11.98
Stage 6	-4.3	128.22	2.39
Stage 6	-4.5	126.69	-7.66
Stage 6	-4.7	123.06	-18.15
Stage 6	-4.9	117.23	-29.11
Stage 6	-5	113.47	-37.67
Stage 6	-5.2	128.13	73.3
Stage 6	-5.4	140.36	61.18
Stage 6	-5.6	150.08	48.59
Stage 6	-5.8	157.18	35.51
Stage 6	-6	161.57	21.94
Stage 6	-6.2	163.15	7.88
Stage 6	-6.4	161.81	-6.69
Stage 6	-6.6	157.46	-21.77
Stage 6	-6.8	149.98	-37.38
Stage 6	-7	139.28	-53.52
Stage 6	-7.2	125.24	-70.2
Stage 6	-7.4	111.25	-69.94
Stage 6	-7.6	97.75	-67.5
Stage 6	-7.8	85.18	-62.87
Stage 6	-8	73.65	-57.61
Stage 6	-8.2	63.15	-52.53
Stage 6	-8.4	53.62	-47.65
Stage 6	-8.6	45.03	-42.96
Stage 6	-8.8	37.33	-38.49
Stage 6	-9	30.48	-34.23
Stage 6	-9.2	24.44	-30.2
Stage 6	-9.4	19.16	-26.4
Stage 6	-9.6	14.6	-22.83
Stage 6	-9.8	10.69	-19.51
Stage 6	-10	7.41	-16.42
Stage 6	-10.2	4.69	-13.59
Stage 6	-10.4	2.49	-11
Stage 6	-10.6	0.76	-8.66
Stage 6	-10.8	-0.56	-6.57
Stage 6	-11	-1.5	-4.74
Stage 6	-11.2	-2.13	-3.16
Stage 6	-11.4	-2.5	-1.83
Stage 6	-11.6	-2.65	-0.75
Stage 6	-11.8	-2.49	0.82
Stage 6	-12	-2.1	1.91
Stage 6	-12.2	-1.6	2.53
Stage 6	-12.4	-1.04	2.77
Stage 6	-12.6	-0.53	2.55

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-12.8	-0.16	1.89
Stage 6	-13	0	0.78

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	125
Stage 4	130.9239
Stage 5	128.5673
Stage 6	129.6047

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	125
Stage 6	127.3965

Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato LEFT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	1206.5	0	1206.5	412.9	7824.4	15.42%	2.92
Stage 2	1147.8	0	1147.8	412.9	7824.4	14.67%	2.78
Stage 3	1234.7	0	1234.7	412.9	7824.4	15.78%	2.99
Stage 4	1027.3	0	1027.3	412.9	7824.4	13.13%	2.49
Stage 5	1120.7	0	1120.7	412.9	7824.4	14.32%	2.71
Stage 6	1041.6	0	1041.6	412.9	7824.4	13.31%	2.52

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato RIGHT	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / At- tiva	
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)			Max ammissibile (kN/m)
Stage 1	1206.5	0	1206.5	373.1	7444.6	16.21%	3.23
Stage 2	1147.8	0	1147.8	161.9	4852.1	23.66%	7.09
Stage 3	1117.2	0	1117.2	161.9	4852.1	23.03%	6.9
Stage 4	904.3	0	904.3	20.7	2427.2	37.26%	43.69
Stage 5	882.5	0	882.5	20.7	2427.2	36.36%	42.63
Stage 6	800.1	0	800.1	6.5	1891.8	42.29%	123.09

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:giovedì 25 giugno 2020 14:42:40
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_29 0 -13 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_29 -13 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_29 -13 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (BNA1b(1)_334_8_L_0)
*
LDATA BNA1b(1)_334_8_L_0 0.5 LeftWall_29
ATREST 0.577 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 2.5 25
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA1b(2)_335_337_L_0)
*
LDATA BNA1b(2)_335_337_L_0 -1.5 LeftWall_29
ATREST 0.562 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 20 26
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA2_336_2839_L_0)
*
LDATA BNA2_336_2839_L_0 -11.5 LeftWall_29
ATREST 0.515 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 40 29
YOUNG 7.5E+04 1.2E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 3323 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_3323 2.06E+08
* Concrete material: 101 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_101 3.148E+07
* Rebar material: 110 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_110 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_30 LeftWall_29 -13 0.5 C2530_101 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_341 LeftWall_29 -1.5 acciaioarmonico_110 1.363E-05 125 20 0 0
WIRE Tieback_342 LeftWall_29 -5 acciaioarmonico_110 1.544E-05 125 20 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_29 1 6 7.2 3.6 0.5 39 45
STRIP LeftWall_29 1 6 7.2 32.8 0.5 52 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_28
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-KP=3.221 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KA=0.406 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KP=3.221 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_29
```

```
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KA=0.347 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KP=4.041 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KA=0.347 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KP=4.041 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 U-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 U-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-COHE=40 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 0.5
WATER -21 0 -13 0 0
ADD WallElement_30
ENDSTEP
```

```
STEP Stage2_344
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-KP=3.222 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -2.5
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_1139
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -2.5
WATER -21 0 -13 0 0
ADD Tieback_341
ENDSTEP
```

```
STEP Stage4_1238
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -6
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Stage5_1685
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -6
WATER -21 0 -13 0 0
ADD Tieback_342
ENDSTEP
```

```
STEP Stage6_2741
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=29 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)_334_8_L_0 D-COHE=2.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)_335_337_L_0 D-COHE=20 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=40 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP
```




Report di Calcolo

Allegato 4

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: R:\424.01 - HIRPINIA\Ing\03. LAVORO\07 - GALL\GA - FINESTRE - IMBOCCHI\GA10 Finestra F4\2-sez_TRASV\2-paratie\SEZIONE 2 GEO Finestra F4.pplus

Data: 25/06/2020 14:43:56

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 : -1.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -11.5 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	ν	ρ	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			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	BNA 1b (1) GEO	20	20	20.5				2		Constant	20000	32000											
2	BNA 1b (2) GEO	20	20	21.3				16		Constant	40000	64000											
3	BNA 2	20	20	23.9				32		Constant	75000	120000											

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Muro di sinistra

Sezione : PALI1000/1200

Area equivalente : 0.654498469497874 m

Inerzia equivalente : 0.0409 m⁴/m

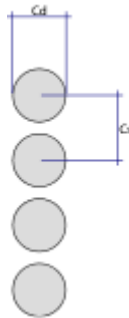
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

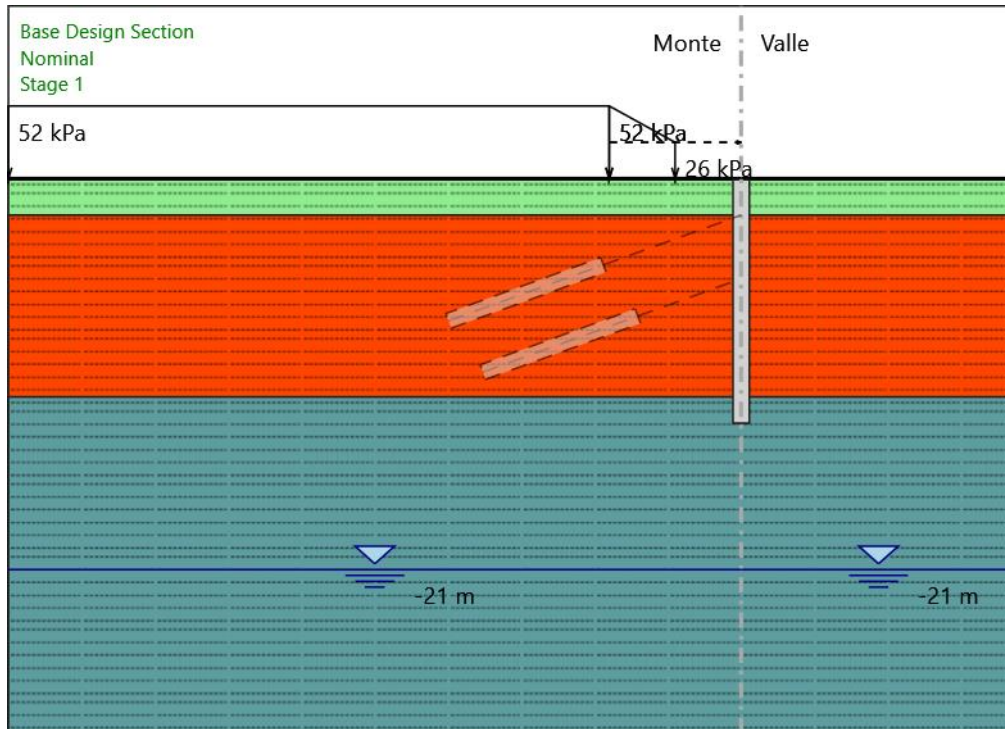
Diametro : 1 m

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 : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

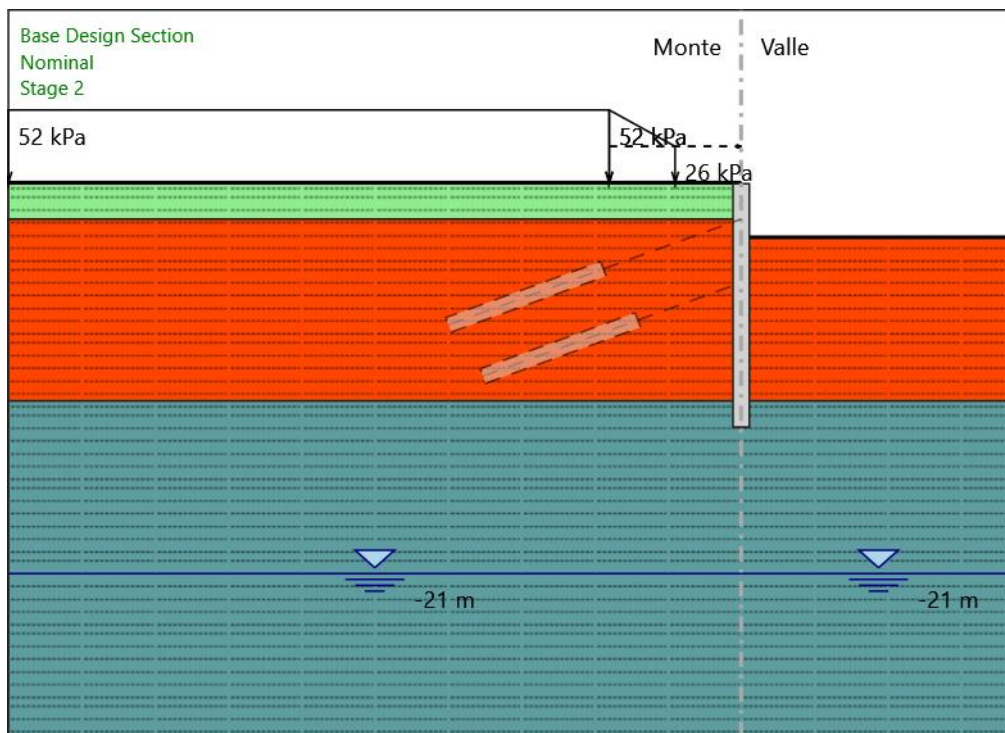
Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa
Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge
X iniziale : -40 m
X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement
X : 0 m
Quota in alto : 0.5 m
Quota di fondo : -13 m
Sezione : PALI1000/1200

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -2.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

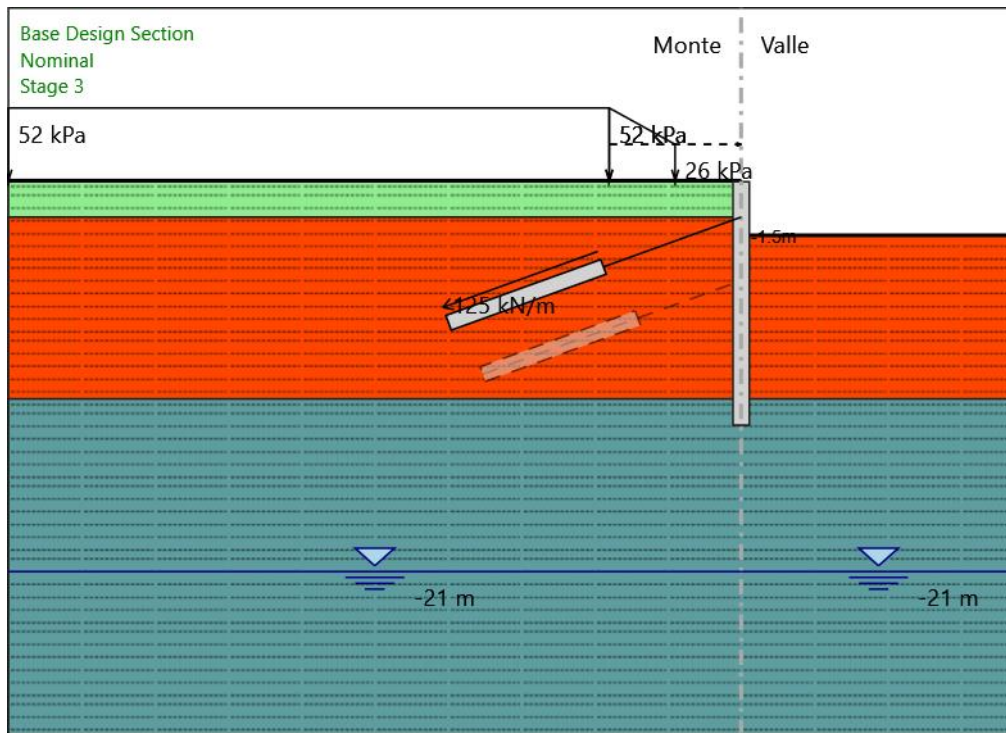
X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement
X : 0 m
Quota in alto : 0.5 m
Quota di fondo : -13 m
Sezione : PALI1000/1200

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -2.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

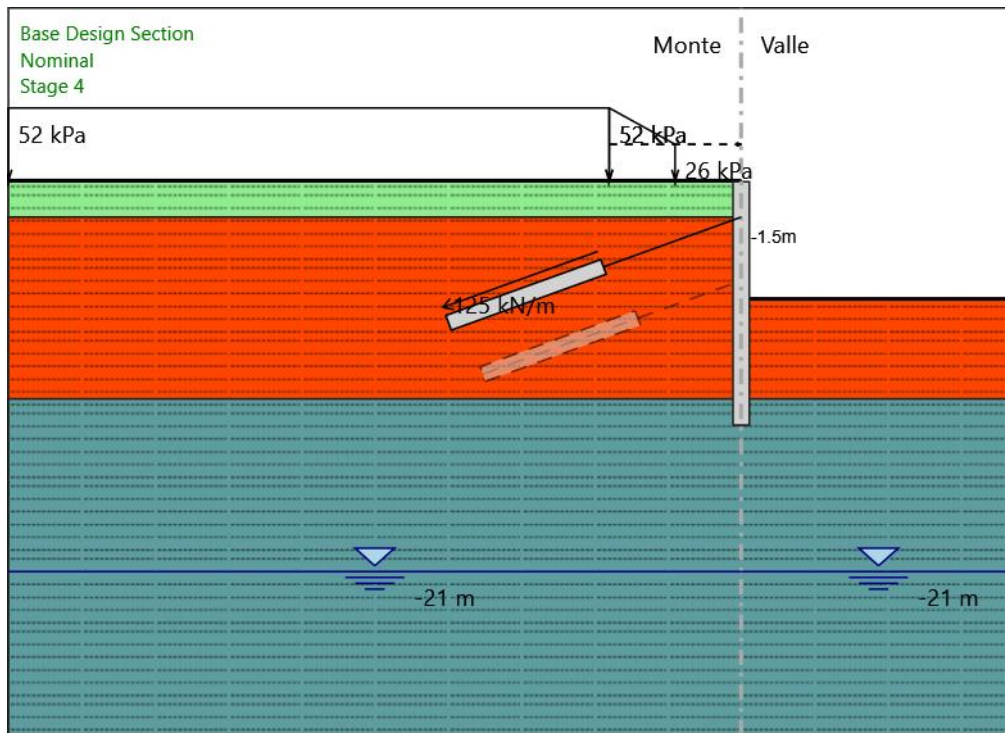
Tipo di barre : Barre trefoli

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 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

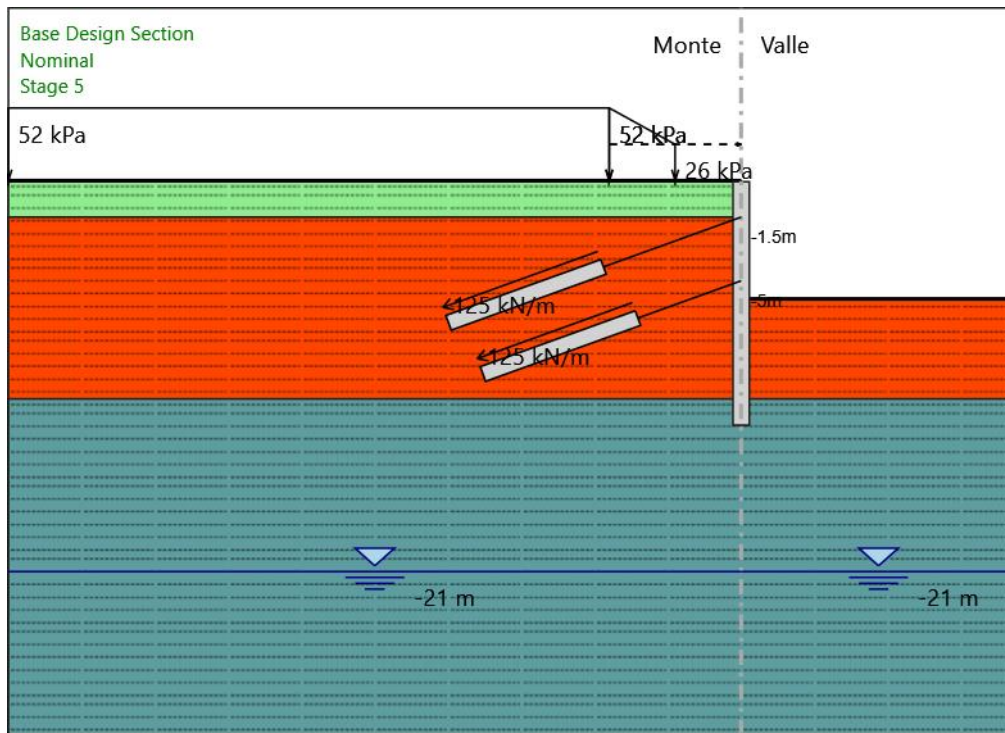
Tipo di barre : Barre trefoli

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 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 6 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

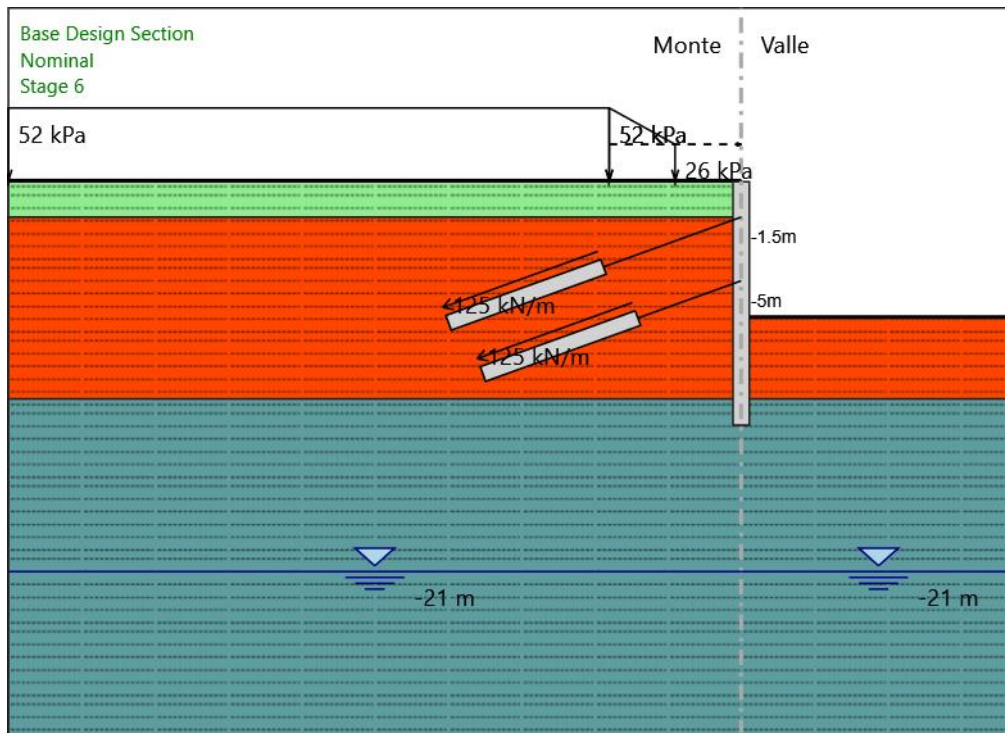
Tipo di barre : Barre trefoli

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 : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.5 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -21 m

Falda di destra : -21 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -3.6 m

X finale : -7.2 m

Pressione iniziale : 26 kPa

Pressione finale : 52 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -40 m

X finale : -7.2 m
Pressione iniziale : 52 kPa
Pressione finale : 52 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0.5 m

Quota di fondo : -13 m

Sezione : PALI1000/1200

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 8 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.14 m

Lunghezza libera : 6 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : Trefoli 4

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m²

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	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	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

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	0.5	1.5
Stage 2	0.3	1.44
Stage 2	0.1	1.39
Stage 2	-0.1	1.34
Stage 2	-0.3	1.28
Stage 2	-0.5	1.23
Stage 2	-0.7	1.18
Stage 2	-0.9	1.12
Stage 2	-1.1	1.07
Stage 2	-1.3	1.01
Stage 2	-1.5	0.96
Stage 2	-1.7	0.91
Stage 2	-1.9	0.86
Stage 2	-2.1	0.8
Stage 2	-2.3	0.75
Stage 2	-2.5	0.7
Stage 2	-2.7	0.65
Stage 2	-2.9	0.6
Stage 2	-3.1	0.56
Stage 2	-3.3	0.51
Stage 2	-3.5	0.47
Stage 2	-3.7	0.43
Stage 2	-3.9	0.39
Stage 2	-4.1	0.35
Stage 2	-4.3	0.31
Stage 2	-4.5	0.28
Stage 2	-4.7	0.25
Stage 2	-4.9	0.22
Stage 2	-5	0.2
Stage 2	-5.2	0.18
Stage 2	-5.4	0.15
Stage 2	-5.6	0.13
Stage 2	-5.8	0.11
Stage 2	-6	0.09
Stage 2	-6.2	0.07
Stage 2	-6.4	0.05
Stage 2	-6.6	0.03
Stage 2	-6.8	0.02
Stage 2	-7	0.01
Stage 2	-7.2	0
Stage 2	-7.4	-0.01
Stage 2	-7.6	-0.02
Stage 2	-7.8	-0.03
Stage 2	-8	-0.04
Stage 2	-8.2	-0.04
Stage 2	-8.4	-0.05
Stage 2	-8.6	-0.05
Stage 2	-8.8	-0.05
Stage 2	-9	-0.06
Stage 2	-9.2	-0.06
Stage 2	-9.4	-0.06
Stage 2	-9.6	-0.06
Stage 2	-9.8	-0.06
Stage 2	-10	-0.06
Stage 2	-10.2	-0.06
Stage 2	-10.4	-0.06
Stage 2	-10.6	-0.06
Stage 2	-10.8	-0.06
Stage 2	-11	-0.05
Stage 2	-11.2	-0.05
Stage 2	-11.4	-0.05
Stage 2	-11.6	-0.05
Stage 2	-11.8	-0.05
Stage 2	-12	-0.05
Stage 2	-12.2	-0.04
Stage 2	-12.4	-0.04
Stage 2	-12.6	-0.04

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	-12.8	-0.04
Stage 2	-13	-0.03

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal		
Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0.5	-0.57
Stage 3	0.3	-0.55
Stage 3	0.1	-0.54
Stage 3	-0.1	-0.52
Stage 3	-0.3	-0.51
Stage 3	-0.5	-0.49
Stage 3	-0.7	-0.47
Stage 3	-0.9	-0.46
Stage 3	-1.1	-0.44
Stage 3	-1.3	-0.42
Stage 3	-1.5	-0.4
Stage 3	-1.7	-0.38
Stage 3	-1.9	-0.36
Stage 3	-2.1	-0.34
Stage 3	-2.3	-0.32
Stage 3	-2.5	-0.3
Stage 3	-2.7	-0.28
Stage 3	-2.9	-0.26
Stage 3	-3.1	-0.24
Stage 3	-3.3	-0.22
Stage 3	-3.5	-0.2
Stage 3	-3.7	-0.18
Stage 3	-3.9	-0.16
Stage 3	-4.1	-0.15
Stage 3	-4.3	-0.13
Stage 3	-4.5	-0.12
Stage 3	-4.7	-0.1
Stage 3	-4.9	-0.09
Stage 3	-5	-0.08
Stage 3	-5.2	-0.07
Stage 3	-5.4	-0.06
Stage 3	-5.6	-0.05
Stage 3	-5.8	-0.04
Stage 3	-6	-0.03
Stage 3	-6.2	-0.02
Stage 3	-6.4	-0.02
Stage 3	-6.6	-0.01
Stage 3	-6.8	-0.01
Stage 3	-7	0
Stage 3	-7.2	0
Stage 3	-7.4	0.01
Stage 3	-7.6	0.01
Stage 3	-7.8	0.01
Stage 3	-8	0.01
Stage 3	-8.2	0.02
Stage 3	-8.4	0.02
Stage 3	-8.6	0.02
Stage 3	-8.8	0.02
Stage 3	-9	0.02
Stage 3	-9.2	0.02
Stage 3	-9.4	0.02
Stage 3	-9.6	0.02
Stage 3	-9.8	0.02
Stage 3	-10	0.02
Stage 3	-10.2	0.02
Stage 3	-10.4	0.02
Stage 3	-10.6	0.02
Stage 3	-10.8	0.01
Stage 3	-11	0.01
Stage 3	-11.2	0.01
Stage 3	-11.4	0.01
Stage 3	-11.6	0.01
Stage 3	-11.8	0.01
Stage 3	-12	0.01
Stage 3	-12.2	0.01
Stage 3	-12.4	0
Stage 3	-12.6	0

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	-12.8	0
Stage 3	-13	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	0.5	2.14
Stage 4	0.3	2.19
Stage 4	0.1	2.23
Stage 4	-0.1	2.27
Stage 4	-0.3	2.31
Stage 4	-0.5	2.35
Stage 4	-0.7	2.39
Stage 4	-0.9	2.44
Stage 4	-1.1	2.48
Stage 4	-1.3	2.52
Stage 4	-1.5	2.56
Stage 4	-1.7	2.6
Stage 4	-1.9	2.65
Stage 4	-2.1	2.69
Stage 4	-2.3	2.73
Stage 4	-2.5	2.76
Stage 4	-2.7	2.8
Stage 4	-2.9	2.83
Stage 4	-3.1	2.86
Stage 4	-3.3	2.88
Stage 4	-3.5	2.9
Stage 4	-3.7	2.91
Stage 4	-3.9	2.92
Stage 4	-4.1	2.92
Stage 4	-4.3	2.91
Stage 4	-4.5	2.9
Stage 4	-4.7	2.89
Stage 4	-4.9	2.86
Stage 4	-5	2.85
Stage 4	-5.2	2.81
Stage 4	-5.4	2.77
Stage 4	-5.6	2.72
Stage 4	-5.8	2.67
Stage 4	-6	2.61
Stage 4	-6.2	2.54
Stage 4	-6.4	2.47
Stage 4	-6.6	2.4
Stage 4	-6.8	2.32
Stage 4	-7	2.23
Stage 4	-7.2	2.15
Stage 4	-7.4	2.06
Stage 4	-7.6	1.97
Stage 4	-7.8	1.88
Stage 4	-8	1.78
Stage 4	-8.2	1.69
Stage 4	-8.4	1.59
Stage 4	-8.6	1.5
Stage 4	-8.8	1.4
Stage 4	-9	1.3
Stage 4	-9.2	1.21
Stage 4	-9.4	1.11
Stage 4	-9.6	1.02
Stage 4	-9.8	0.92
Stage 4	-10	0.83
Stage 4	-10.2	0.73
Stage 4	-10.4	0.64
Stage 4	-10.6	0.55
Stage 4	-10.8	0.45
Stage 4	-11	0.36
Stage 4	-11.2	0.27
Stage 4	-11.4	0.18
Stage 4	-11.6	0.09
Stage 4	-11.8	0
Stage 4	-12	-0.09
Stage 4	-12.2	-0.18
Stage 4	-12.4	-0.27
Stage 4	-12.6	-0.36

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 4	-12.8	-0.45
Stage 4	-13	-0.54

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	0.5	1.3
Stage 5	0.3	1.33
Stage 5	0.1	1.35
Stage 5	-0.1	1.38
Stage 5	-0.3	1.4
Stage 5	-0.5	1.43
Stage 5	-0.7	1.45
Stage 5	-0.9	1.48
Stage 5	-1.1	1.5
Stage 5	-1.3	1.53
Stage 5	-1.5	1.56
Stage 5	-1.7	1.58
Stage 5	-1.9	1.61
Stage 5	-2.1	1.64
Stage 5	-2.3	1.66
Stage 5	-2.5	1.68
Stage 5	-2.7	1.71
Stage 5	-2.9	1.73
Stage 5	-3.1	1.74
Stage 5	-3.3	1.76
Stage 5	-3.5	1.77
Stage 5	-3.7	1.77
Stage 5	-3.9	1.78
Stage 5	-4.1	1.78
Stage 5	-4.3	1.77
Stage 5	-4.5	1.77
Stage 5	-4.7	1.75
Stage 5	-4.9	1.74
Stage 5	-5	1.73
Stage 5	-5.2	1.71
Stage 5	-5.4	1.69
Stage 5	-5.6	1.67
Stage 5	-5.8	1.64
Stage 5	-6	1.61
Stage 5	-6.2	1.57
Stage 5	-6.4	1.53
Stage 5	-6.6	1.49
Stage 5	-6.8	1.45
Stage 5	-7	1.4
Stage 5	-7.2	1.35
Stage 5	-7.4	1.3
Stage 5	-7.6	1.25
Stage 5	-7.8	1.19
Stage 5	-8	1.14
Stage 5	-8.2	1.08
Stage 5	-8.4	1.02
Stage 5	-8.6	0.96
Stage 5	-8.8	0.9
Stage 5	-9	0.85
Stage 5	-9.2	0.79
Stage 5	-9.4	0.73
Stage 5	-9.6	0.67
Stage 5	-9.8	0.61
Stage 5	-10	0.55
Stage 5	-10.2	0.49
Stage 5	-10.4	0.43
Stage 5	-10.6	0.37
Stage 5	-10.8	0.32
Stage 5	-11	0.26
Stage 5	-11.2	0.2
Stage 5	-11.4	0.14
Stage 5	-11.6	0.08
Stage 5	-11.8	0.03
Stage 5	-12	-0.03
Stage 5	-12.2	-0.09
Stage 5	-12.4	-0.15
Stage 5	-12.6	-0.2

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 5	-12.8	-0.26
Stage 5	-13	-0.32

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	0.5	1.41
Stage 6	0.3	1.47
Stage 6	0.1	1.53
Stage 6	-0.1	1.59
Stage 6	-0.3	1.65
Stage 6	-0.5	1.72
Stage 6	-0.7	1.78
Stage 6	-0.9	1.84
Stage 6	-1.1	1.9
Stage 6	-1.3	1.96
Stage 6	-1.5	2.02
Stage 6	-1.7	2.09
Stage 6	-1.9	2.15
Stage 6	-2.1	2.21
Stage 6	-2.3	2.27
Stage 6	-2.5	2.33
Stage 6	-2.7	2.39
Stage 6	-2.9	2.44
Stage 6	-3.1	2.49
Stage 6	-3.3	2.54
Stage 6	-3.5	2.58
Stage 6	-3.7	2.62
Stage 6	-3.9	2.66
Stage 6	-4.1	2.69
Stage 6	-4.3	2.71
Stage 6	-4.5	2.73
Stage 6	-4.7	2.75
Stage 6	-4.9	2.76
Stage 6	-5	2.76
Stage 6	-5.2	2.77
Stage 6	-5.4	2.77
Stage 6	-5.6	2.76
Stage 6	-5.8	2.75
Stage 6	-6	2.73
Stage 6	-6.2	2.7
Stage 6	-6.4	2.67
Stage 6	-6.6	2.63
Stage 6	-6.8	2.58
Stage 6	-7	2.53
Stage 6	-7.2	2.47
Stage 6	-7.4	2.41
Stage 6	-7.6	2.34
Stage 6	-7.8	2.26
Stage 6	-8	2.18
Stage 6	-8.2	2.1
Stage 6	-8.4	2.01
Stage 6	-8.6	1.92
Stage 6	-8.8	1.83
Stage 6	-9	1.73
Stage 6	-9.2	1.64
Stage 6	-9.4	1.54
Stage 6	-9.6	1.44
Stage 6	-9.8	1.33
Stage 6	-10	1.23
Stage 6	-10.2	1.13
Stage 6	-10.4	1.03
Stage 6	-10.6	0.92
Stage 6	-10.8	0.82
Stage 6	-11	0.71
Stage 6	-11.2	0.61
Stage 6	-11.4	0.5
Stage 6	-11.6	0.4
Stage 6	-11.8	0.3
Stage 6	-12	0.19
Stage 6	-12.2	0.09
Stage 6	-12.4	-0.02
Stage 6	-12.6	-0.12

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 6	-12.8	-0.23
Stage 6	-13	-0.33

Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato LEFT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	1345.1	0	1345.1	595.8	5966.2	22.55%	2.26
Stage 2	1281.3	0	1281.3	595.8	5966.2	21.48%	2.15
Stage 3	1365.7	0	1365.7	595.8	5966.2	22.89%	2.29
Stage 4	1110.8	0	1110.8	595.8	5966.2	18.62%	1.86
Stage 5	1201.3	0	1201.3	595.8	5966.2	20.14%	2.02
Stage 6	1104.4	0	1104.4	595.8	5966.2	18.51%	1.85

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato	RIGHT	Percentuale di resi- stenza massima	Vera / At- tiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	1345.1	0	1345.1	547.6	5673.9	23.71%	2.46
Stage 2	1281.3	0	1281.3	268.4	3672.9	34.89%	4.77
Stage 3	1248.2	0	1248.2	268.4	3672.9	33.98%	4.65
Stage 4	986.2	0	986.2	63.5	1818.2	54.24%	15.53
Stage 5	961.6	0	961.6	63.5	1818.2	52.89%	15.14
Stage 6	860.9	0	860.9	26.7	1410.4	61.04%	32.24

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:giovedì 25 giugno 2020 14:43:40
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_29 0 -13 0.5 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_29 -13 0.5 1 0
SOIL 0_R LeftWall_29 -13 0.5 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (BNA1b(1)GEO_334_8_L_0)
*
LDATA BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 0.5 LeftWall_29
ATREST 0.65 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 2 20.5
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA1b(2)GEO_335_337_L_0)
*
LDATA BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 -1.5 LeftWall_29
ATREST 0.637 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 16 21.3
YOUNG 4E+04 6.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (BNA2_336_2839_L_0)
*
LDATA BNA2_336_2839_L_0 -11.5 LeftWall_29
ATREST 0.595 1 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 23.9
YOUNG 7.5E+04 1.2E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 3482 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_3482 2.06E+08
* Concrete material: 101 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_101 3.148E+07
* Rebar material: 110 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_110 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams
BEAM WallElement_30 LeftWall_29 -13 0.5 C2530_101 0.7888 00 00

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_341 LeftWall_29 -1.5 acciaioarmonico_110 1.363E-05 125 20 0 0
WIRE Tieback_342 LeftWall_29 -5 acciaioarmonico_110 1.544E-05 125 20 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_29 1 6 7.2 3.6 0.5 39 45
STRIP LeftWall_29 1 6 7.2 32.8 0.5 52 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_28
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-KA=0.481 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-KP=2.54 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KA=0.481 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KP=2.54 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_29
```

```

CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-KP=2.647 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-KA=0.467 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-KP=2.647 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KA=0.423 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-KP=3.035 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KA=0.423 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-KP=3.035 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 U-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 U-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 U-COHE=32 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 0.5
WATER -21 0 -13 0 0
ADD WallElement_30
ENDSTEP

STEP Stage2_344
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-KP=2.541 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -2.5
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_1139
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -2.5
WATER -21 0 -13 0 0
ADD Tieback_341
ENDSTEP

STEP Stage4_1238
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -6
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP

STEP Stage5_1685
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -6
WATER -21 0 -13 0 0
ADD Tieback_342
ENDSTEP

STEP Stage6_2741
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-FRICT=20.5 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-FRICT=21.3 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-FRICT=23.9 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(1)GEO_334_8_L_0 D-COHE=2 LeftWall_29
CHANGE BNA1b(2)GEO_335_337_L_0 D-COHE=16 LeftWall_29
CHANGE BNA2_336_2839_L_0 D-COHE=32 LeftWall_29
SETWALL LeftWall_29
GEOM 0.5 -7
WATER -21 0 -13 0 0
ENDSTEP

```