

S.S.131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari – Olbia.
 Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131
 dal km 192+500 al km 209+500.
 2° Lotto dal km 202+000 al km 209+500

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA357

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:

MANDANTI:

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
 Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
 Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
 Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*



GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)



VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Edoardo Quattrone


**OPERE D'ARTE MAGGIORI
GALLERIE**

GALLERIA NATURALE CHIGHIZZU_GN02

Opere provvisionali – Relazione di calcolo




CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA357_P00GN02GETRE02_A			
DPCA0357	D 20	CODICE ELAB.	P00GN02GETRE02	A	-
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	GIU. 2021	A. SCHIRRIPA	G.PIAZZA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

INDICE


1	GENERALITA'	4
1.1	OGGETTO	4
1.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE	8
1.3	DESCRIZIONE DELLE SEZIONI DI CALCOLO	12
2	NORMATIVE E RIFERIMENTI	18
3	NORME TECNICHE	18
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO	19
4.1	CALCESTRUZZI	19
4.1.1	<i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i>	19
4.1.2	<i>Copriferrì nominali</i>	20
4.1.3	<i>Resistenze di progetto</i>	22
4.2	ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTRISALDATE	22
4.2.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	22
4.2.2	<i>Resistenze di progetto</i>	23
4.3	ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA	23
4.3.1	<i>Acciaio per micropali</i>	23
4.3.2	<i>Acciaio per travi di ripartizione</i>	24
4.3.3	<i>Acciaio per trefoli</i>	24
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	25
5.1	STRATIGRAFIE DI CALCOLO	25
6	CRITERI DI VERIFICA DELLE PARATIE	27
6.1	MODELLO DI CALCOLO	27
6.2	COEFFICIENTI DI SPINTA	28
6.3	STORIE DI CARICO	30
6.4	METODOLOGIA DI CALCOLO	31

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

6.4.1	Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)	31
6.4.2	Verifiche dei tiranti.....	32
6.4.3	Verifiche della trave porta tiranti	35
6.4.4	Verifiche di stabilità globale del complesso paratia-terreno	35
7	ANALISI DEI CARICHI	38
7.1	ANALISI ESEGUITE	38
7.2	AZIONE SISMICA.....	38
7.3	CARICHI PERMANENTI STRUTTURALI	40
7.4	SPINTA DELLE TERRE	40
7.5	CARICHI ACCIDENTALI	40
7.6	COMBINAZIONI DELLE AZIONI.....	40
8	RISULTATI DELLE ANALISI E VERIFICHE.....	42
8.1	RISULTATI DEL CALCOLO	42
8.2	VERIFICHE MICROPALI	42
8.2.1	Verifiche strutturali (A1+M1).....	42
8.2.2	Verifiche geotecniche del grado di mobilitazione della spinta passiva (A2+M2) 42	
8.2.3	Verifiche SLE	43
8.2.4	Verifiche di stabilità globale.....	43
8.3	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI ANCORAGGIO E CONTRASTO	46
8.3.1	Verifiche strutturali (A1+M1) e geotecniche (A2+M2) dei tiranti.....	46
8.3.2	Verifiche strutturali travi di contrasto.....	47
8.3.3	Verifiche del cordolo in c.a.	48
9	ALLEGATI	56
9.1	ALLEGATO 1 - SEZIONE 1: PARATIA TIPO T – 5 TIRANTI ATTIVI	56
9.2	ALLEGATO 2 - SEZIONE 2: PARATIA TIPO T – 5 TIRANTI ATTIVI	57
9.3	ALLEGATO 3 - SEZIONE 3: PARATIA TIPO T – 4 TIRANTI ATTIVI	58
9.4	ALLEGATO 4 - SEZIONE 4: PARATIA TIPO T – 3 TIRANTI ATTIVI	59

<p>SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</p>	

- 9.5 ALLEGATO 5 - SEZIONE 5: PARATIA TIPO M – 2 TIRANTI ATTIVI E TIRANTE PASSIVO60
- 9.6 ALLEGATO 6 - SEZIONE 6: PARATIA TIPO M – 1 TIRANTE ATTIVO E TIRANTE PASSIVO.....61

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra l'analisi e le verifiche strutturali e geotecniche effettuate per la progettazione delle **paratie provvisionali di imbocco** in corrispondenza della **Galleria Naturale Chighizzu - GN02**, dalla progressiva **Pk. 4+040.00** alla **Pk.4+095.00 (asse dx)** per l'**imbocco lato Cagliari** e alla progressiva **Pk. 4+980.00 (asse dx)** e dalla **Pk. 4+931.80** alla **Pk. 4+966.8 (asse sx)**, per l'**imbocco lato Sassari**, previsto nell'ambito dei lavori di realizzazione della "S.S. 131 Carlo Felice – Completamento itinerario Sassari-Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 – 2° lotto dal km 202 al km 209+500".

I calcoli e le verifiche strutturali di resistenza relative alle sezioni più sollecitate sono stati elaborati utilizzando lo schema statico bidimensionale nel rispetto del metodo semiprobabilistico agli stati limite. Gli stati limite di tipo geotecnico vengono verificati secondo l'equilibrio limite.

Le analisi e le verifiche statiche sono condotte conformemente al livello di Progettazione Definitiva di cui trattasi e mirano al dimensionamento degli elementi principali per consentirne una piena definizione dal punto di vista prestazionale ed economico (§art. 26 e 29 D.P.R. 5/10/2010, n°207).

Le analisi e le verifiche degli aspetti di dettaglio, saranno sviluppate nella successiva fase di Progettazione Esecutiva.

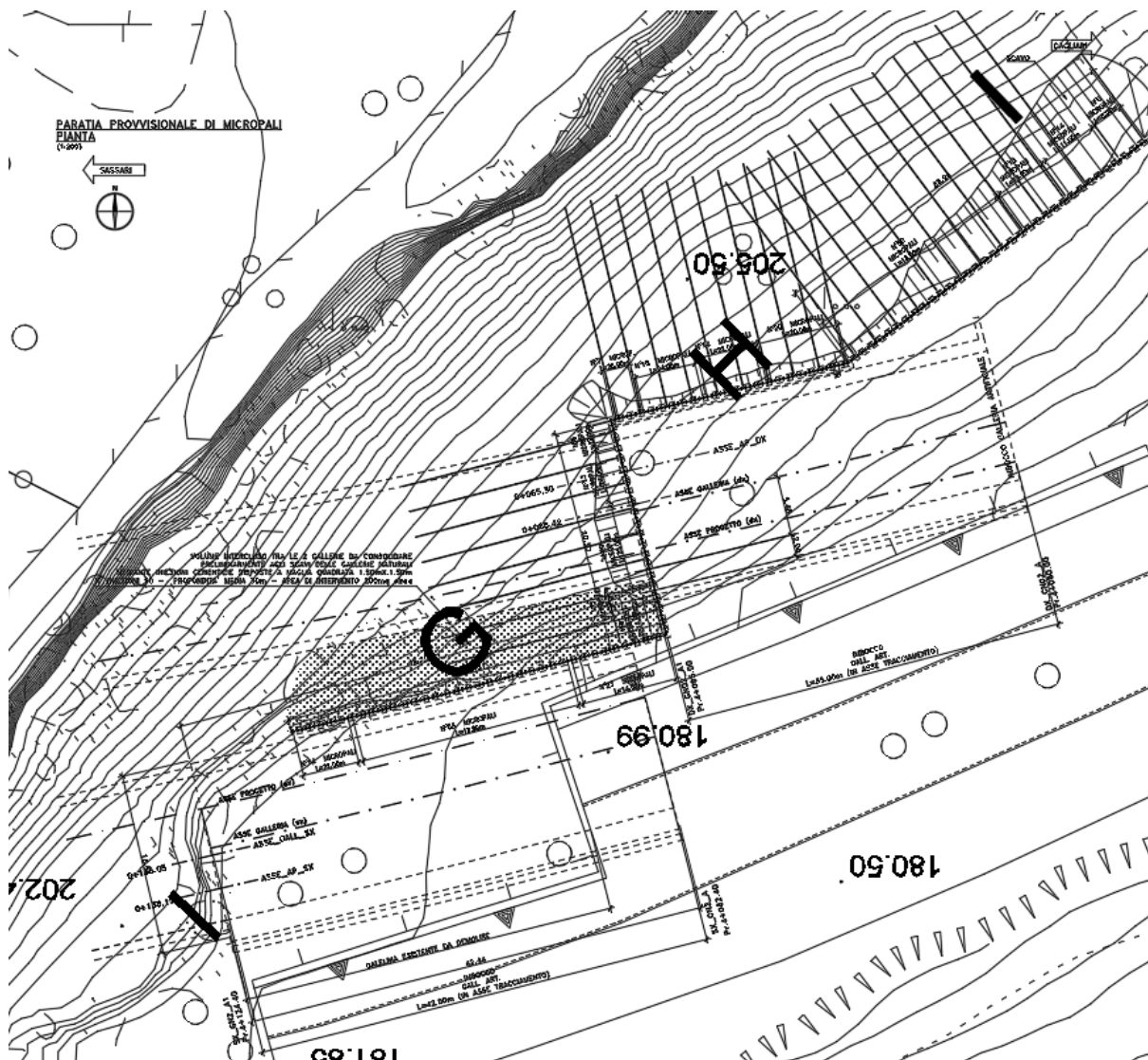


Figura 1.1 Pianta Paratia di Imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Cagliari

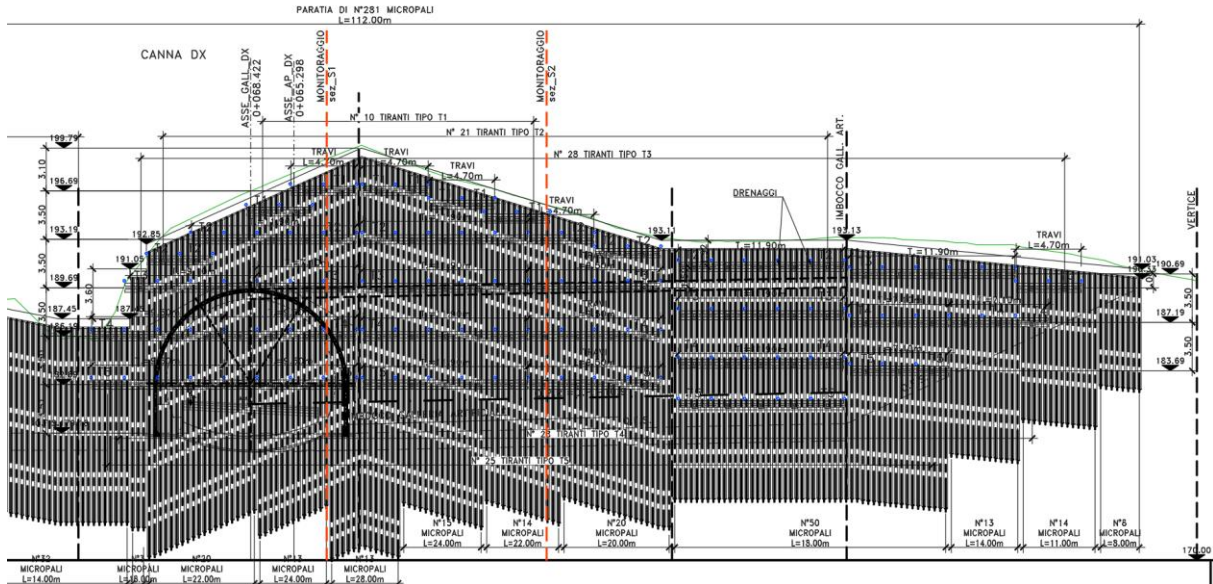


Figura 1.2 Prospetto Paratia di imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Cagliari

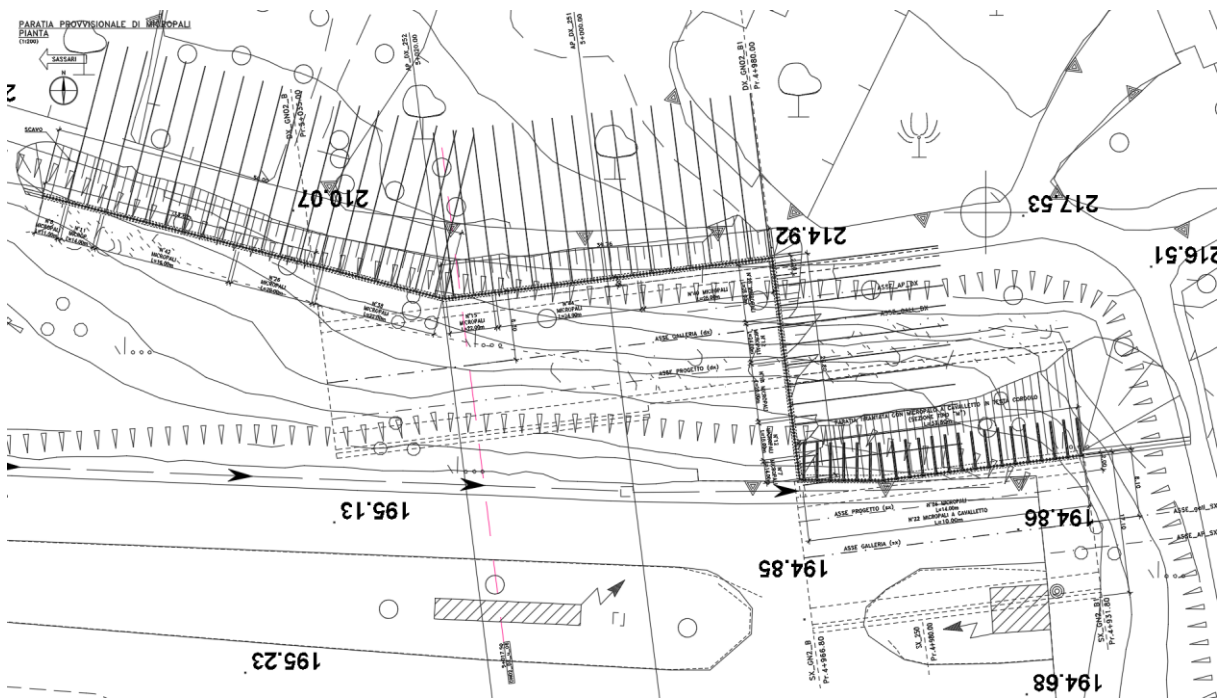


Figura 1.3 Pianta Paratia di Imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Sassari

SS 131 "Carlo Felice"
Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA-357

**Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo –
Galleria Naturale Chighizzu GN02**

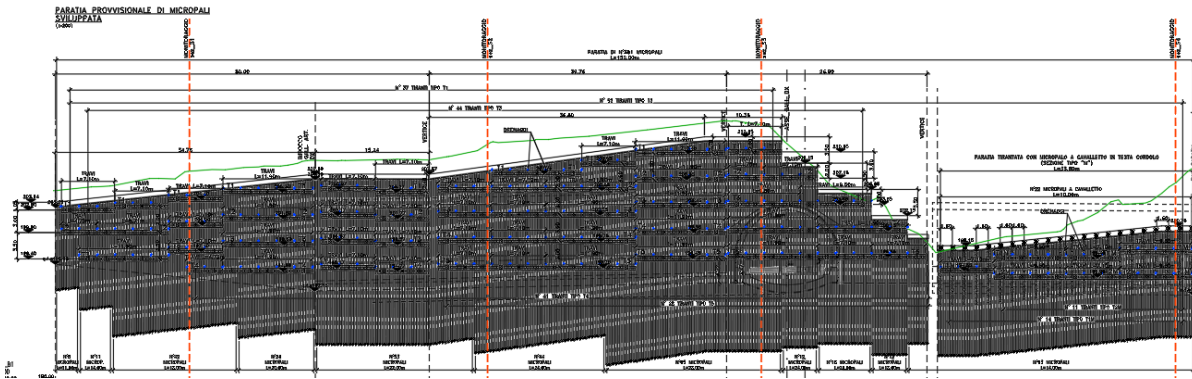



Figura 1.4 Prospetto Paratia di imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Sassari

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

1.2 Descrizione delle opere

Le opere oggetto della presente relazione sono le paratie di micropali da realizzarsi come opere di sostegno a carattere provvisoriale durante l'esecuzione dei lavori in oggetto.

Al di sopra dei vari ordini di tiranti delle paratie, si prevede l'inserimento di tubi microfessurati di diametro $\Phi 60$ mm, lunghezza 20.0 m, posti ad interasse $i=2.40$ m con inclinazione di 2° e tali da garantire il progressivo abbassamento del livello di falda (se presente) in corrispondenza della quota stessa dei dreni, durante le operazioni di scavo. In tal modo, in ciascuna fase di scavo intermedia, la quota del livello di falda rispetto al fondo scavo risulta pari all'interasse verticale dei tiranti (3.50 m) più 1.0 m (esclusa al più la prima fase, a cui è associato il livello di falda in-situ). Nello specifico:

- **TIPO T:** paratia di micropali con cinque ordini di tiranti attivi.

La paratia è costituita da micropali $\Phi 240$ mm di lunghezza massima $L_m=7.60$ m a 23.60 m, armati con tubolare in acciaio $\Phi 168.3$ mm spessore 10 mm e lunghezza variabile da $L_t=8.00$ a 24.00 m. I micropali verticali sono posti ad un interasse $i = 0.40$ m.

I tiranti attivi a trefoli con $\Phi 150$ mm, sono inclinati di 20° e posti ad un interasse $i_t=2.40$ m. Ogni tirante presenta tre trefoli da 0.6". I tiranti del primo ordine dall'altro, sono di lunghezza totale di 24.00 m (di cui il bulbo da 9.0 m), il secondo e il terzo ordine dall'alto, sono di lunghezza totale di 22.00 m (di cui il bulbo da 9.0 m), mentre il terzo e il quarto ordine dall'altro, sono di lunghezza totale di 19.00 m (di cui il bulbo da 9.0 m). Il primo ordine di tiranti è posto ad una distanza di 2.0 m da estradosso cordolo, il secondo ordine ad una distanza di 3.50 m dal primo ordine, il terzo ordine a 3.50 m dal secondo, il quarto ad una distanza di 3.50 m dal terzo ordine e il quinto ad una distanza di 3.50 m dal quarto ordine. I tiranti sono contrastati con 2 profili HEB180.

È presente un cordolo in c.a. di larghezza 0.60 m e di altezza 0.6 m.

Le altezze di scavo, risultano variabili in funzione della posizione rispetto al prospetto della paratia. Si faccia riferimento a quanto riportato in seguito, in merito alle sezioni di calcolo.

La superficie verticale della paratia in corrispondenza dello scavo, è regolarizzata e ricoperta con uno strato di spritz beton di spessore 0.15 m, armato con r.e.s. $\Phi 6/15 \times 15$ cm.

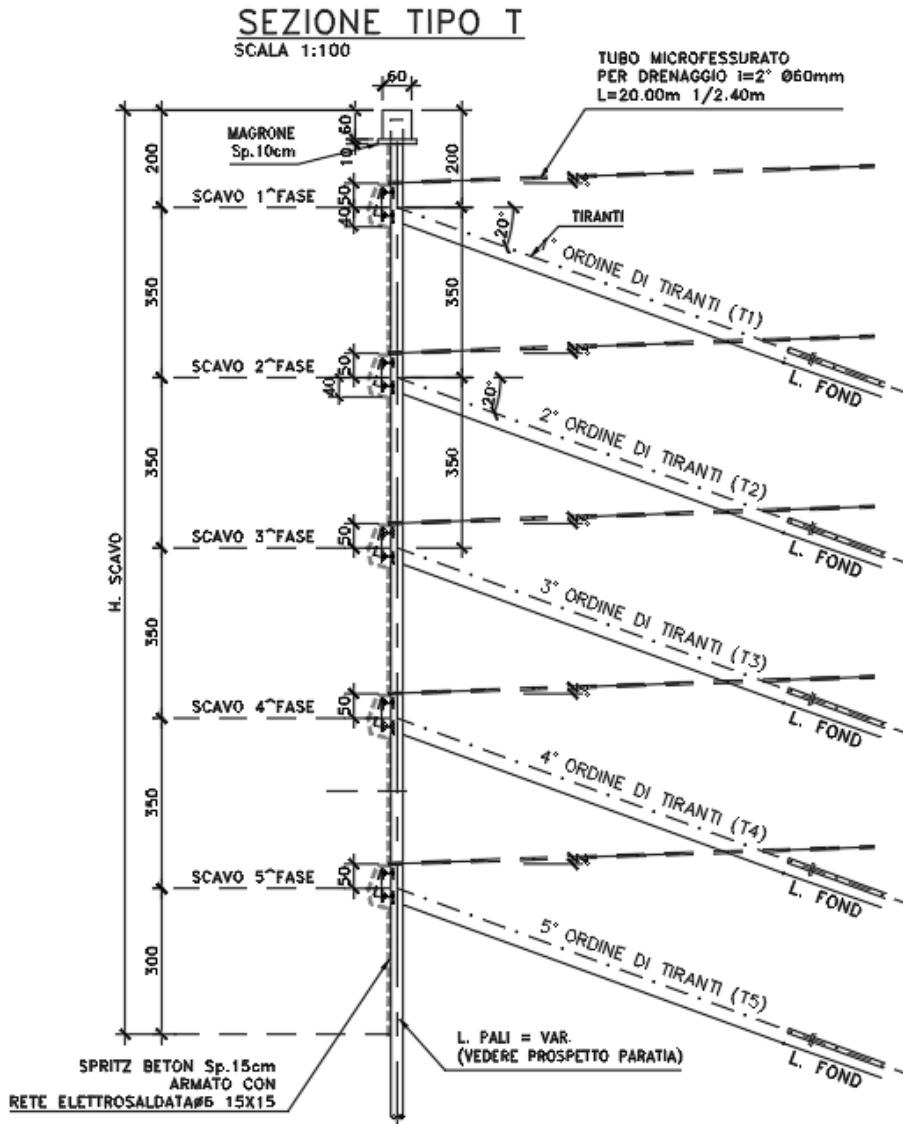



Figura 1.5 Sezione Paratia tipo T

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

- **TIPO M:** paratia di micropali con un ordine di tiranti attivi e micropali a cavaletto.

La paratia è costituita da micropali $\Phi 240$ mm di lunghezza di $L_m = 13.60$ m, armati con tubolare in acciaio $\Phi 168.3$ mm spessore 10.0 mm e lunghezza di $L_t = 14.0$ m. I micropali verticali sono posti ad un interasse $i = 0.40$ m.

I micropali inclinati di 25° hanno diametro $\Phi 220$ mm e lunghezza totale di $L_t = 21.0$ m (di cui il bulbo da 8.00 m), sono armati con tubolare in acciaio $\Phi 114.3$ mm di spessore 10.0 mm e sono posti ad un interasse $i = 1.60$ m.

I tiranti attivi a trefoli con $\Phi 150$ mm, sono inclinati di 30° e posti ad un interasse $i_t = 2.40$ m. Ogni tirante con tre trefoli, da $0.6''$, di lunghezza totale 19.00 m (di cui il bulbo da 9.0 m) è posto ad una distanza di 4.0 m da estradosso cordolo. I tiranti sono contrastati con 2 profili HEB180.

È presente un cordolo in c.a. di larghezza 0.90 m e di altezza 0.70 m.

Le altezze di scavo, risultano variabili in funzione della posizione rispetto al prospetto della paratia. Si faccia riferimento a quanto riportato in seguito, in merito alle sezioni di calcolo.

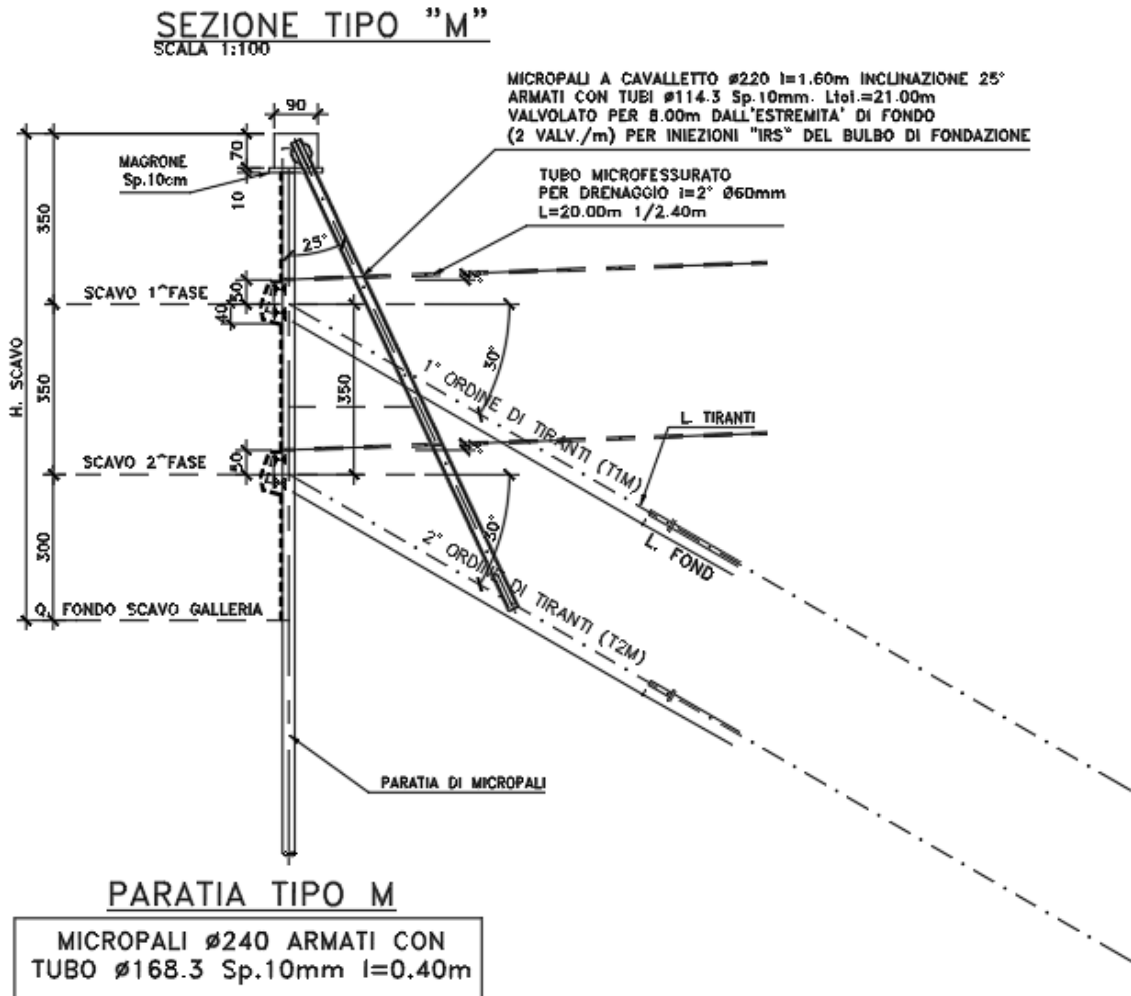


TABELLA TIRANTI

DEN	TIPO	N.trefoli	N0 kN	Llib m	Lfond m	Ltot m	aperf m	Interrasse m	incl. Vert (β) deg	incl. Orizz. (α) deg	Trave Portatiranti Tipo
T1M	Provvisorio	3	300	10.0	9.0	19.0	0.150	2.40	20.0	0.0	2 HEB180
T2M	Provvisorio	3	300	10.0	9.0	19.0	0.150	2.40	20.0	0.0	2 HEB180

Figura 1.6 Sezione Paratia tipo M

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

1.3 Descrizione delle sezioni di calcolo

L'immagine riportata in seguito, rappresenta le sezioni di calcolo adottate in fase di dimensionamento delle opere.

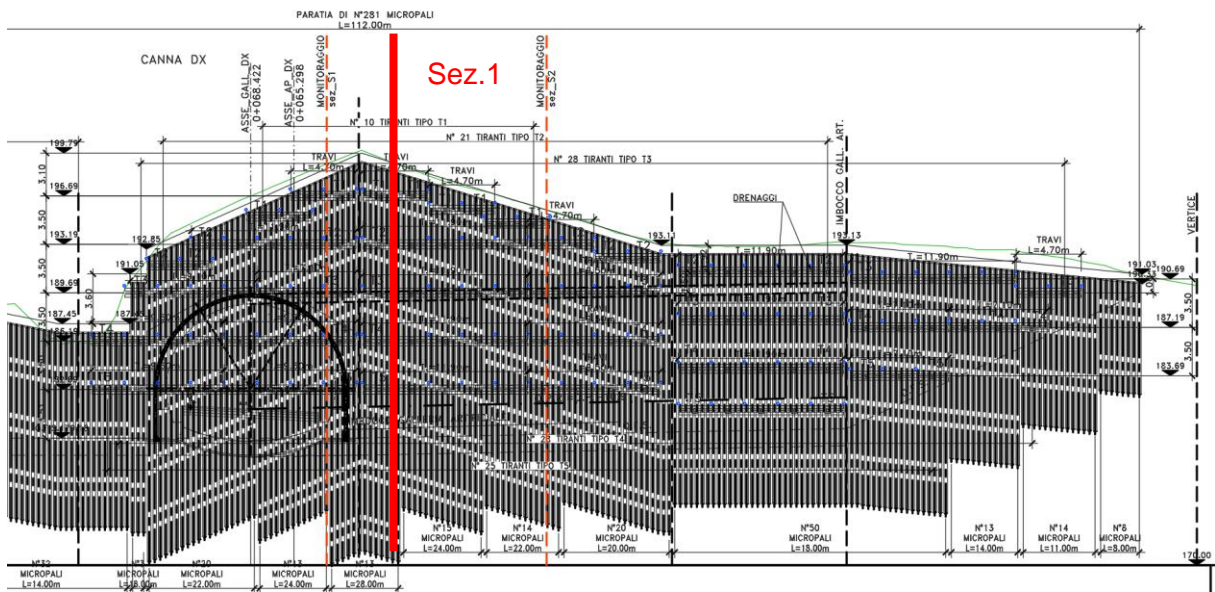


Figura 1.7 Prospetto Paratia di imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Cagliari

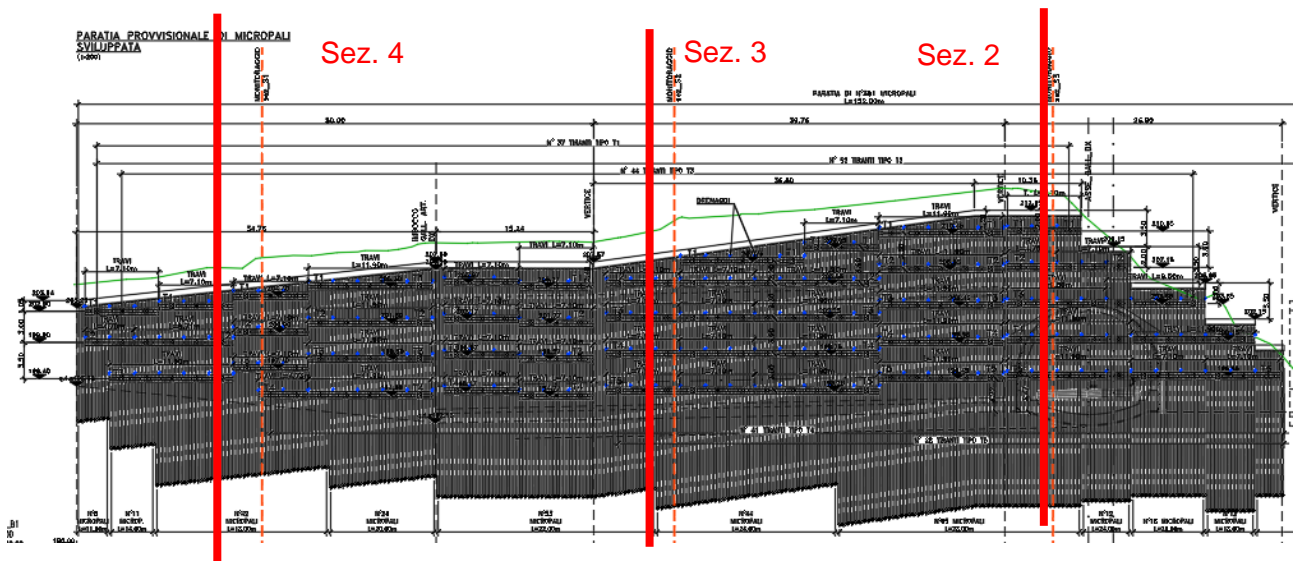



Figura 1.8 Prospetto Paratia di imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Sassari - 1

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

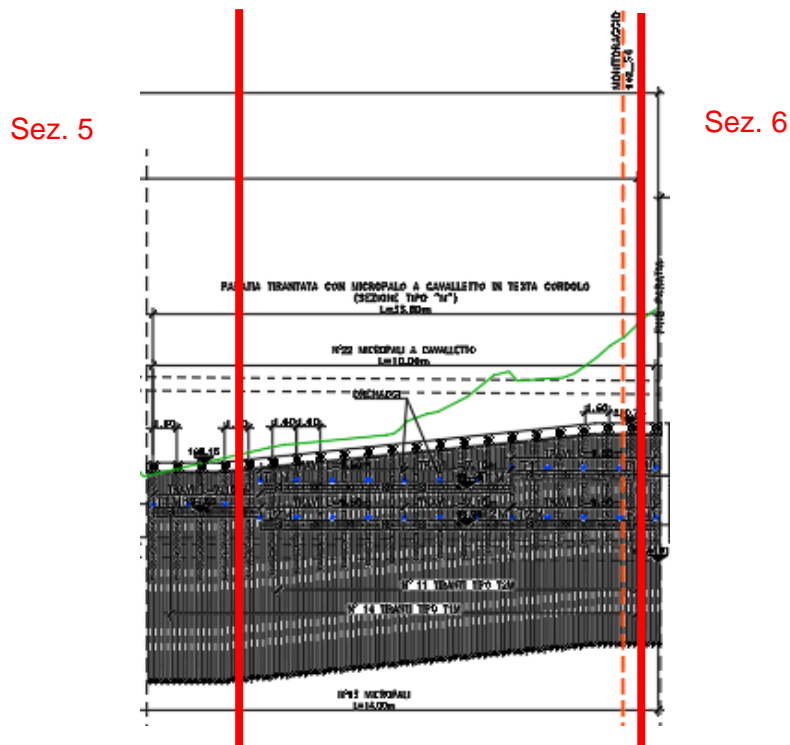


Figura 1.9 Prospetto Paratia di imbocco – Galleria Naturale GN02 – Lato Sassari - 2


In prima istanza, si è fatto riferimento alle massime altezze di scavo riscontrabili nel prospetto di ciascun imbocco e si sono analizzate le condizioni di spinta dovute alla morfologia del versante interagente con l'opera e alle stratigrafie interessate.

In secondo luogo, si sono confrontate le spinte e le sollecitazioni ottenute nei due casi.

Poiché è emerso che le condizioni più gravose si hanno in corrispondenza dell'imbocco lato Sassari, le successive sezioni di calcolo, sono state considerate esclusivamente in tale imbocco.

Da questo processo di confronto, scaturiscono le sezioni di calcolo oggetto della presente relazione.

Nello specifico, sono state analizzate N°6 sezioni di calcolo aventi le seguenti caratteristiche:


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Imbocco lato Cagliari:

Paratie di micropali con 5 tiranti attivi a trefoli:

Dati generali		SEZIONE 1
		TIPO T
∅ micropalo	m	0.24
∅ tubo	mm	168.3
sp tubo	mm	10
int	mm	0.4
L micropalo = L foro	m	23.6
H cordolo	m	0.6
H tubo nel cord	m	0.4
L tubo	m	24
H da intr cord	m	19.5
H da estr cord	m	20.1
H infissione	m	4.1
L tot	m	24.2
As	mm ²	4973.1
I	m ⁴	0.0000156
Wel	mm ³	185856.67
E	N/mm ²	210000
f _{yk}	MPa	355
Cls		C25/30


Tipologia di ancoraggio		TIRANTI ATTIVI
n° ordini	-	5
∅ bulbo	m	0.15
∅ trefoli	"	0.6
n° trefoli	-	3
A tot trefoli	m ²	0.00042
int	m	2.4
α sull'oriz	°	20
L tot, 1	m	19
L libera, 1	m	10
L bulbo, 1	m	9
L tot, 2	m	22
L libera, 2	m	13
L bulbo, 2	m	9
L tot, 3	m	24
L libera, 3	m	15
L bulbo, 3	m	9
f _{ptk}	Mpa	1860
f _{p(1)k}	Mpa	1670

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Imbocco lato Sassari:

Paratie di micropali con tiranti attivi a trefoli:


Dati generali		SEZIONE 2	SEZIONE 3	SEZIONE 4
		TIPO T	TIPO T	TIPO T
∅ micropalo	m	0.24	0.24	0.24
∅ tubo	mm	168.3	168.3	168.3
sp tubo	mm	10	10	10
int	mm	0.4	0.4	0.4
L micropalo = L foro	m	23.6	21.1	17.6
H cordolo	m	0.6	0.6	0.6
H _{tubo nel cord}	m	0.4	0.4	0.4
L tubo	m	24	21.5	18
H _{da intr cord}	m	19.5	15.9	12.4
H _{da estr cord}	m	20.1	16.5	13
H infissione	m	4.1	5.2	5.2
L tot	m	24.2	21.7	18.2
As	mm ²	4973.1	4973.1	4973.1
I	m ⁴	0.0000156	0.0000156	0.0000156
Wel	mm ³	185856.67	185856.67	185856.67
E	N/mm ²	210000	210000	210000
f _{yk}	MPa	355	355	355
Cls		C25/30	C25/30	C25/30

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Tipologia di ancoraggio		TIRANTI ATTIVI	TIRANTI ATTIVI	TIRANTI ATTIVI
n° ordini	-	5	4	3
∅ bulbo	m	0.15	0.15	0.15
∅ trefoli	"	0.6	0.6	0.6
n°trefoli	-	3	3	3
A tot trefoli	m ²	0.00042	0.00042	0.00042
int	m	2.4	2.4	2.4
α sull'oriz	°	20	20	20
L tot, 1	m	19	19	19
L libera, 1	m	10	10	10
L bulbo, 1	m	9	9	9
L tot, 2	m	22	22	22
L libera, 2	m	13	13	13
L bulbo, 2	m	9	9	9
L tot, 3	m	24	/	/
L libera, 3	m	15	/	/
L bulbo, 3	m	9	/	/
fptk	Mpa	1860	1860	1860
fp(1)k	Mpa	1670	1670	1670


Paratie di micropali con tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:

Dati generali		SEZIONE 5	SEZIONE 6
		TIPO M	TIPO M
∅ micropalo	m	0.24	0.24
∅ tubo	mm	168.3	168.3
sp tubo	mm	10	10
int	mm	0.4	0.4
L micropalo = l	m	13.6	13.6
H cordolo	m	0.7	0.7
H _{tubo nel cord}	m	0.4	0.4
L tubo	m	14	14
H _{da intr cord}	m	9.3	5.8
H _{da estr cord}	m	10	6.5
H infissione	m	4.3	7.8
L tot	m	14.3	14.3
As	mm ²	4973.1	4973.1
I	m ⁴	0.0000156	0.0000156
Wel	mm ³	185856.67	185856.67
E	N/mm ²	210000	210000
f _{yk}	MPa	355	355
Cls		C25/30	C25/30

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Tipologia di ancoraggio		TIRANTI ATTIVI	TIRANTI ATTIVI
n° ordini	-	2	1
∅ bulbo	m	0.15	0.15
∅ trefoli	"	0.6	0.6
n°trefoli	-	3	3
A tot trefoli	m ²	0.00042	0.00042
int	m	2.4	2.4
α sull'oriz	°	30	30
L tot	m	19	19
L libera	m	10	10
L bulbo	m	9	9
fptk	Mpa	1860	1860
fp(1)k	Mpa	1670	1670

Tipologia di ancoraggio		TIRANTI PASSIVI	TIRANTI PASSIVI
∅ foro	m	0.22	0.22
∅ armatura	m	114.3	114.3
spessore arma	mm	10	10
A tot armatura	m ²	0.00328	0.00328
int	m	1.6	1.6
α sull'oriz	°	25	25
L tot, 1	m	21	21
L libera, 1	m	13	13
L bulbo, 1	m	8	8
fyk	Mpa	355	355

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	<i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i>	


2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

Le analisi e le verifiche delle strutture sono state effettuate nel rispetto della seguente normativa vigente:

- [D_1]. DM 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> (nel seguito indicate come NTC18).
- [D_2]. Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018, supplemento ordinario n° 5 alla G. U. n° 35 del 11/02/2019 (nel seguito indicate come CNTC18).
- [D_3]. Norma Europea UNI EN 206: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (Dicembre 2016).
- [D_4]. Norma Italiana UNI 11104: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206 (luglio 2016).

3 NORME TECNICHE

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

4.1 Calcestruzzi

4.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità


Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme [D_3] e [D_4] .

Di seguito, per ciascun elemento viene riportata la classe di esposizione che risulta vincolante ai fini delle caratteristiche della miscela. Inoltre, sono riportati la classe di resistenza, i range previsti per le dimensioni massime degli aggregati, la classe di consistenza, il valore massimo del rapporto acqua/cemento, il tipo di cemento da impiegare in funzione della parte d'opera e il contenuto minimo di cemento:

CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104)		
CALCESTRUZZO PER	Magrone di sottofondazione	Cordoli
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)	C12/15	C25/30
Classe di esposizione ambientale	-	XC2
φ max inerti (mm)	Dupper	32
	Dlower	20
Classe di consistenza	-	S4
Rapporto max acqua/cemento	-	0.6
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	150	300

Tabella 4.1 – Caratteristiche dei Calcestruzzi

In ogni caso, dovrà essere garantito il rispetto delle classi di esposizione e resistenza sopra indicate.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

4.1.2 Copriferrini nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferrino), ai fini della protezione delle armature dalla corrosione, sono riportati nella Tab. C4.1.IV delle circolari applicative §[D_2], nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC:

Tabella C4.1.IV - Copriferrini minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
C_{min}	C_0	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

I valori della tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni (tipo 2 della Tab. 2.4.1 delle NTC). Per costruzioni con vita nominale di 100 anni (tipo 3 della citata Tab. 2.4.1), i valori della Tab. C4.1.IV vanno aumentati di 10 mm.

Per la definizione del calcestruzzo nominale, ai valori minimi di copriferrino vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 5 mm, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

Per le produzioni di elementi sottoposte a controllo di qualità che preveda anche la verifica dei copriferrini, i valori della tabella possono essere ridotti di 5 mm.


La tabella seguente illustra, i valori del calcestruzzo nominale, richiesti in base all'applicazione dei criteri sopra esposti e specializzati al caso in esame:

DETERMINAZIONE DEI COPRIFERRINI NOMINALI SECONDO NTC2018

Dati generali relativi all'opera	Var	unità
Tipo di costruzione (1=temp. o provvisoria; 2 = prestazioni ordinarie; 3=prestazioni elevate)	TC	2
Vita nominale dell'opera	V_N	anni 50


Tabella C4.1.IV Copriferrini minimi in mm

ambiente	R_{ckmin}	R_{ck0}	barre da c.a.				cavi da c.a.p.			
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$
ordinario	30	45	15	20	20	25	25	30	30	35
aggressivo	37	50	25	30	30	35	35	40	40	45
molto ag.	45	55	35	40	40	45	45	50	50	50

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Elemento	Cordoli
Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.)	1
Elemento a piastra	SI
Classe di esposizione	XC2
Ambiente	ordinario
Rck	Mpa 30
Check Rck min	OK
copriferro minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm 20
incremento Per Vn=100 (tipo di costruzione 3)	mm 0
elem. prefabbricato con ver. Copriferri*	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferri	0
Tolleranza di posa	10
copriferro nominale	mm 30
* Elemento prefabbricato prodotto con sistema sottoposto a controllo di qualità che comprenda la ve	
copriferro nominale di progetto	mm 40

Tabella 4.2 – Valori dei copriferri nominali in base alle NTC2018

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

4.1.3 Resistenze di progetto

Calcestruzzo C25/30:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	unità	C25/30
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	Mpa	30
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	Mpa	25
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	Mpa	33.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	Mpa	2.56
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	Mpa	1.80
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	Mpa	3.33
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	Mpa	3.08
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	Mpa	31476

STATI LIMITE ULTIMI	Var	unità	
coefficiente γ_c	γ_c		1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	Mpa	14.17
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	Mpa	1.20

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	unità	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	Mpa	15.00
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	Mpa	11.25
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	Mpa	2.14


ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	unità	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	Mpa	2.69
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	MPa	1.89

4.2 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate

4.2.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio in barre B450C in accordo a DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC2018.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

4.2.2 Resistenze di progetto


Caratteristiche Acciaio per Calcestruzzo armato	Var	unità		
Qualità dell'acciaio			B450C	B450A
Tensione caratteristica di snervamento nominale	f_{yk}	Mpa	450	450
Tensione caratteristica a carico ultimo nominale	f_{tk}	Mpa	540	450
Modulo elastico	Es	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	ϕ_{min}	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	ϕ_{max}	mm	40	10
STATI LIMITE ULTIMI				
coefficiente γ_s	γ_s		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
STATI LIMITE DI ESERCIZIO				
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8 f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

4.3 Acciaio per carpenteria metallica

4.3.1 Acciaio per micropali

Acciaio tipo [S355](#)

Caratteristiche Acciaio da carpenteria metallica	Var	unità	UNI EN 10025
Qualità dell'acciaio			S355 W
Tensione caratteristica di snervamento	$t \leq 40$ mm	f_{yk}	Mpa 355
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa 510
Tensione caratteristica di snervamento	40 mm < $t \leq 80$ mm	f_{yk}	Mpa 335
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa 490
Modulo elastico		Es	Mpa 210000
STATI LIMITE ULTIMI			
coeff. di sicurezza per resistenza delle sezioni γ_{m0}		γ_{m0}	1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrane γ_{m1}		γ_{m1}	1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrane dei ponti γ_{m1}		γ_{m1}	1.10
coeff. di sicurezza per resistenza alla frattura, delle sez. Tese indebolite dai fori γ_{m2}		γ_{m2}	1.25
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m0}$	Mpa 338.1
Resistenza all'instabilità delle membrane	$t \leq 40$ mm	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa 338.1
Resistenza all'instabilità delle membrane dei ponti		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa 322.7
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd}=0.9 f_{tk}/\gamma_{m2}$	Mpa 367.2
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m0}$	Mpa 319.0
Resistenza all'instabilità delle membrane	40 mm < $t \leq 80$ mm	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa 319.0
Resistenza all'instabilità delle membrane dei ponti		$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_{m1}$	Mpa 304.5
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd}=0.9 f_{tk}/\gamma_{m2}$	Mpa 392.0

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

4.3.2 Acciaio per travi di ripartizione

Acciaio tipo **S275**

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Caratteristiche Acciaio da carpenteria metallica		Var	unità	UNI EN 10025
Qualità dell'acciaio				S275
Tensione caratteristica di snervamento	$t \leq 40 \text{ mm}$	f_{yk}	Mpa	275
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa	430
Tensione caratteristica di snervamento	$40 \text{ mm} < t \leq 80 \text{ mm}$	f_{yk}	Mpa	255
Tensione caratteristica di rottura		f_{tk}	Mpa	430
Modulo elastico		Es	Mpa	210000

STATI LIMITE ULTIMI

		Var	unità	
coeff. di sicurezza per resistenza delle sezioni γ_{m0}		γ_{m0}		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrature γ_{m1}		γ_{m1}		1.05
coeff. di sicurezza per resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti γ_{m1}		γ_{m1}		1.10
coeff. di sicurezza per resistenza alla frattura, delle sez. Tese indebolite dai fori γ_{m2}		γ_{m2}		1.25
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$	Mpa	261.9
Resistenza all'instabilità delle membrature		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	261.9
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	250.0
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd} = 0.9 f_{tk} / \gamma_{m2}$	Mpa	309.6
Resistenza plastica di calcolo		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m0}$	Mpa	242.9
Resistenza all'instabilità delle membrature		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	242.9
Resistenza all'instabilità delle membrature dei ponti		$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_{m1}$	Mpa	231.8
Resistenza alla frattura delle sez. Tese (indebolite dai fori)		$f_{yd} = 0.9 f_{tk} / \gamma_{m2}$	Mpa	344.0


4.3.3 Acciaio per trefoli

Caratteristiche Acciaio da precompressione	Var	unità	
Tipologia di armatura			Trefoli
Tensione caratteristica a carico ultimo	f_{ptk}	Mpa	1860
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{pyk} \quad f_{p(0.1)k} \quad f_{p(1)k}^*$	Mpa	1670
Modulo elastico		Es	Mpa 195000

* f_{pyk} per acciaio in barre $f_{p(0.1)k}$ per acciaio in fili $f_{p(1)k}$ per acciaio in trefoli e trecce

STATI LIMITE ULTIMI

	Var	unità	
coefficiente γ_s	γ_s		1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s$	Mpa	1452

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

L'assetto litologico di interesse per le paratie di imbocco in oggetto si configura differente per i due imbocchi, ma in ogni caso risulta caratterizzato dalla presenza di materiali di natura prevalentemente rocciosa. Dalle risultanze delle indagini geognostiche effettuate, è stato individuato un livello di falda elevato nel solo imbocco lato Sassari, di cui si è tenuto conto nelle analisi.

In particolare, per l'[imbocco lato Cagliari](#), si individua un unico strato di marne "M" con tracce di componente argillosa "AM". Il livello di falda risulta [assente](#).

Per l'[imbocco lato Sassari](#), invece, si individua un primo strato di calcari bioclastici "CB" di spessore significativo pari a 15.00 m da testa paratia, seguito da uno strato di marne "M". Il livello di falda si attesta attorno a [204.00 m s.l.m.](#)

5.1 Stratigrafie di calcolo

Per il calcolo delle paratie oggetto della presente relazione, si sono assunti due differenti assetti litologici per i due imbocchi, che sono stati entrambi analizzati con riferimento alle sezioni di altezza massima.

A seguire, i parametri geotecnici medi adottati in fase di dimensionamento delle opere.

Imbocco lato Cagliari:

Strato 2	M
Profondità - z (m)	-
Peso di volume – γ (kN/mc)	19.9
Angolo di attrito – φ' (°)	30.1
Coesione drenata – c' (kPa)	165

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Imbocco lato Sassari:

Strato 1	CB
Profondità - z (m)	Da 0 a 15 m
Peso di volume – γ (kN/mc)	20.1
Angolo di attrito – φ' (°)	26.7
Coesione drenata – c' (kPa)	125


Strato 2	M
Profondità - z (m)	Da 15 m in giù
Peso di volume – γ (kN/mc)	19.9
Angolo di attrito – φ' (°)	30.1
Coesione drenata – c' (kPa)	165

Cautelativamente e a favore di sicurezza, tenuto conto del peso della coesione nei problemi geotecnici di scarico tensionale e per tener conto di una possibile riduzione di questo parametro a lungo termine, per i terreni di natura rocciosa, sono stati adottati valori di c' dimezzati rispetto a quelli indicati nella Relazione Geotecnica.

Si è inoltre tenuto conto direttamente delle pendenze dei versanti a tergo delle opere.

Nel caso in esame la falda è stata portata in conto, con riferimento ad un livello iniziale di **204.00 m s.l.m.**, per il solo **imbocco lato Sassari**.

Relativamente ai moduli elastici del terreno sono stati adottati valori "operativi", che tengono conto del livello di deformazione tipico del problema esaminato, pari a **$E_0 = 525$ MPa** (per le marne "M"), pari a **$E_0 = 540$ MPa** (per i calcari bioclastici "CB").

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

6 CRITERI DI VERIFICA DELLE PARATIE

6.1 Modello di calcolo

Le analisi di stabilità locale delle opere di sostegno e quelle per la valutazione delle sollecitazioni negli elementi resistenti (micropali e tiranti) sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo Paratie Plus prodotto da CeAS.

In tale codice la schematizzazione dell'interazione tra paratia e terreno avviene considerando:

- la paratia come una serie di elementi il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidità flessionale EJ;
- il terreno come una serie di molle di tipo elasto-plastico connesse ai nodi della paratia.

Il problema è risolto con una schematizzazione a modello piano in cui viene analizzata una "fetta" di parete di larghezza unitaria.


La modellazione numerica dell'interazione terreno-struttura è del tipo "trave su suolo elastico": le pareti di sostegno vengono rappresentate con elementi finiti trave il cui comportamento è definito dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali (molle) connessi ai nodi delle paratie: ad ogni nodo convergono uno o al massimo due elementi terreno.

Il limite di questo schema sta nell'ammettere che ogni porzione di terreno, schematizzata da una "molla", abbia comportamento del tutto indipendente dalle porzioni adiacenti; l'interazione fra le varie regioni di terreno è affidata alla rigidità flessionale della parete.

La realizzazione dello scavo sostenuto da una o due paratie puntonate/tirantate viene seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da un insieme di puntoni/tiranti applicati, da una precisa disposizione di carichi.

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elasto-plastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson.

L'analisi ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla parete durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

pressioni orizzontali nel terreno. Per far questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo spostamento orizzontale e la rotazione attorno all'asse X ortogonale al piano della struttura (positiva se antioraria).

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

Nei modelli di calcolo implementati, l'esecuzione dello scavo è schematizzata mediante una successione di step. Il calcolo della pressione dell'acqua nei pori è, per ipotesi, del tutto indipendente da qualsiasi deformazione e conseguente stato di sforzo nello scheletro solido del terreno.

La legge costitutiva, rappresentativa del comportamento elasto-plastico del terreno, è identificata dai parametri di spinta e di deformabilità del terreno.

6.2 Coefficienti di spinta

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

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

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

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

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

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

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

Dove

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

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

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

Per tener conto dell'angolo di attrito δ tra paratia e terreno il software PARATIE impiega per K_a e K_p la formulazione rispettivamente di Coulomb e Caquot – Kerisel.

Secondo la formulazione di Coulomb il coefficiente di spinta attiva K_a vale:

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

dove:

φ' è l'angolo di attrito del terreno

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

δ è l'angolo di attrito paratia-terreno posto pari a $2/3 \varphi'$.

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

Secondo la formulazione di Caquot – Kerisel il coefficiente di spinta passiva K_p viene calcolato secondo la seguente figura:

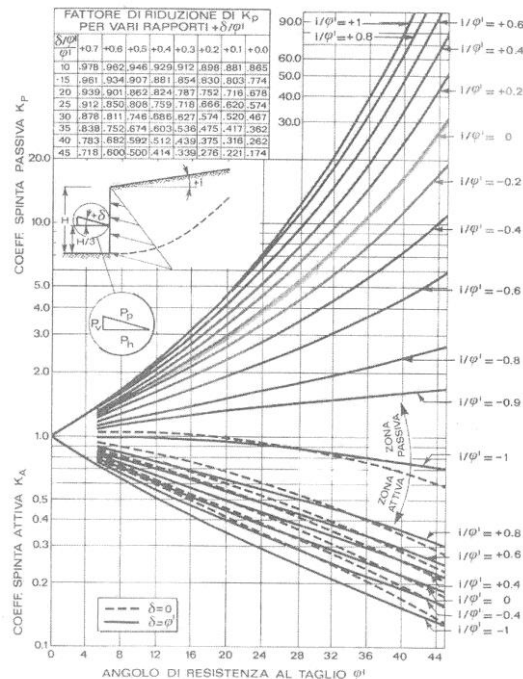



Figura 6.1: Formulazione di Caquot – Kerisel per K_p che considera superfici di rottura curvilinee

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Il valore limite della tensione orizzontale sarà dato da:

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

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

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

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da:

$$K = E / L$$

ove E è un modulo di rigidità del terreno mentre L è una grandezza geometrica caratteristica.

Poiché nel programma PARATIE le molle sono posizionate a distanze finite Δ , la rigidità di ogni molla è:

$$K = (E \cdot \Delta) / L$$

Il valore di Δ è fornito dalla schematizzazione ad elementi finiti. Il valore di L è fissato automaticamente dal programma. Esso rappresenta una grandezza caratteristica che è diversa a valle e a monte della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva.

in zona attiva (uphill) $L_A = 2/3 \cdot l_a \cdot \tan(45^\circ - \phi'/2)$

in zona Passiva (downhill) $L_P = 2/3 \cdot l_p \cdot \tan(45^\circ + \phi'/2)$

con l_a e l_p rispettivamente:

$$l_a = \min(l, 2H)$$

$$l_p = \min(l - H, H)$$


dove l = altezza totale della paratia e H = altezza corrente dello scavo

Per i coefficienti di spinta attiva e passiva, tenuto conto che le corrispondenti forze risultano inclinate sul piano orizzontale, si considerano le componenti in direzione orizzontale.

6.3 Storie di carico

Tenendo conto delle verifiche da effettuare agli SLE ed agli SLU sono state considerate le seguenti storie di carico:

- **Configurazione A1+M1 (STATICA):** Una prima storia di carico in cui i parametri del terreno sono considerati con riferimento ai loro valori caratteristici ed le azioni sono considerate con fattore parziale unitario. Questa storia fornisce le

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

sollecitazioni sugli elementi strutturali e gli spostamenti orizzontali delle paratie per le successive verifiche agli SLE. Inoltre, le sollecitazioni per la verifica SLU combinazione A1 + M1, sono ottenute da questa storia di carico applicando il fattore moltiplicativo γ_F ;

- **Configurazione A1+M1 (SISMICA):** Una seconda storia di carico anch'essa con parametri del terreno caratteristici ed le azioni sono considerate con fattore parziale unitario in cui è presente l'azione sismica. Questa storia fornisce le sollecitazioni sugli elementi strutturali per le successive verifiche agli SLU-SLV. In questo caso, le sollecitazioni per la verifica SLU combinazione A1 + M1, sono ottenute da questa storia di carico applicando il fattore moltiplicativo γ_F pari ad 1.0;
- **Configurazione A2+M2 (STATICA):** Una terza storia di carico in cui i parametri del terreno sono considerati con riferimento ai coefficienti parziali M2, e le azioni sono considerate con i fattori parziali A2. Questa storia permette di valutare le condizioni di stabilità geotecnica della paratia;
- **Configurazione A2+M2 (SISMICA):** Una quarta storia di carico anch'essa con i parametri del terreno considerati con riferimento ai coefficienti parziali M2, e le azioni sono considerate con i fattori parziali A2. In questo caso è presente l'azione sismica. Questa storia permette di valutare le condizioni di stabilità geotecnica della paratia.

6.4 Metodologia di calcolo


6.4.1 Verifiche nei confronti degli stati limite ultimi (SLU)

Deve essere rispettata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

Dove E_d è il valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni e R_d è il valore di progetto della resistenza del terreno.

La resistenza R_d è stata determinata nei casi in oggetto con riferimento al valore caratteristico dei parametri geotecnici di resistenza, divisi per il coefficiente parziale γ_m specificato nella tabella 6.2. II delle suddette norme:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

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

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Le Azioni e i relativi coefficienti parziali γ_i sono indicate nella tabella 6.2.I delle norme.

Le verifiche agli SLU strutturali sono state condotte per le combinazioni **A1 + M1**, mentre le verifiche agli SLU geotecniche con le combinazioni **A2 + M2**.

6.4.2 Verifiche dei tiranti

L'armatura e la lunghezza delle fondazioni dei tiranti sono state dimensionate in base ai criteri nel seguito esposti tenendo conto del loro massimo carico di esercizio, della loro inclinazione rispetto all'orizzontale e del loro interasse.

Devono essere soddisfatte le seguenti verifiche:

- Raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali;
- Verifica allo sfilamento della fondazione dell'ancoraggio.


Raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali

Le sollecitazioni di output del codice di calcolo per i tiranti sono fornite per metro lineare per cui, nelle verifiche di resistenza, è necessario moltiplicare tali sollecitazioni per l'interasse dei tiranti. La verifica a rottura dei tiranti di ancoraggio risulta soddisfatta quando:

$$T_{Ed} \leq T_{Rd}$$

Con:

$$T_{Ed} = T_{Ed,ml} \cdot i_{tiranti} \cdot \cos(\theta)$$

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Dove:

$T_{Ed,ml}$ è il tiro massimo al metro lineare ottenuto dall'analisi SLU;

$i_{tiranti}$ è l'interasse tra i tiranti;

θ è l'angolo di inclinazione dei tiranti nel piano orizzontale;

T_{Ed} è il tiro massimo sul singolo tirante ottenuto dall'analisi SLU;

T_{Rd} è il tiro resistente del singolo tirante allo stato limite ultimo.

Il tiro resistente allo SLU dei tiranti a trefoli è calcolato come segue:

$$T_{Rd} = 0.9 \cdot \frac{f_{pt(1)k} \cdot n_t \cdot A_t}{\gamma_s}$$

Dove:

$f_{pt(1)k}$ è la tensione caratteristica all'1% della deformazione totale;

γ_s è il coefficiente di sicurezza dell'acciaio e vale 1,15;


n_t è il numero di trefoli che compongono il tirante;

A_t è l'area di ciascun trefolo.

Da cui: $N_{ys} = f_{p(1)k} / 1.15 = 1670 / 1.15 = 1452$ Mpa

Per i micropali a cavalletto si considera la seguente relazione:

$$N_{ys} = f_{yk} / 1.05 = 355 / 1.05 = 338.1$$
 Mpa

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Verifica allo sfilamento della fondazione

La verifica allo sfilamento della fondazione dell'ancoraggio si esegue confrontando la massima azione $T_{max,d}$ considerando tutti i possibili SLU con la resistenza di progetto R_{ad} determinata applicando alla resistenza caratteristica i seguenti fattori parziali:

$$R_{ad} = R_{ak} / \gamma_R$$

	Simbolo	Coefficiente parziale
Temporanei	$\gamma_{Ra,t}$	1,1
Permanenti	$\gamma_{Ra,p}$	1,2

Poiché nel caso in esame si hanno esclusivamente opere provvisionali, si è adottato un coefficiente parziale $\gamma_{Ra,t} = 1.1$.

Il valore caratteristico R_{ak} è stato determinato analiticamente in funzione dei parametri geotecnici:

$$R_{ak} = R_{a,c} / \xi$$

dove ξ è un fattore di correlazione che dipende dal numero di profili di indagine. Avendo a disposizione 1 verticale d'indagine per ogni opera in oggetto, si assume $\xi = 1.8$. Il valore di $R_{a,c}$ è stato stimato con l'approccio di Bustamante e Doix:

$$R_{a,c} = \pi \cdot D_e \cdot \tau_{lim} \cdot L_{anc}$$

ove:


- D_e = diametro efficace della fondazione dopo l'iniezione;
- τ_{lim} = adesione unitaria limite fondazione - terreno.

Il valore di D_e non dipende oltre che dal diametro di perforazione dal tipo di terreno e dalla modalità di iniezione ed è calcolato come:

$$D_e = \alpha \cdot D, \text{ con } D = \text{diametro di perforazione.}$$

Con riferimento alle indicazioni di Bustamante e Doix (1985) e tenendo conto del tipo d'iniezione del bulbo d'ancoraggio (IRS) sono stati assunti i seguenti valori:

- $\alpha = 1.10$

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

- $\tau_{lim} = 250 \text{ KPa}$

6.4.3 Verifiche della trave porta tiranti

La verifica di questo elemento strutturale è eseguita come una trave continua su più appoggi, con luce pari all'interasse tra i tiranti, sottoposta ad un carico ripartito (p). La sezione risulta verificata se vale:

$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Con:

$$M_{Ed} = T_{Ed,ml} \cdot \frac{i_{tiranti}^2}{10}$$

Avendo posto:


$T_{Ed,ml}$ è il tiro massimo al metro lineare ottenuto dall'analisi SLU;

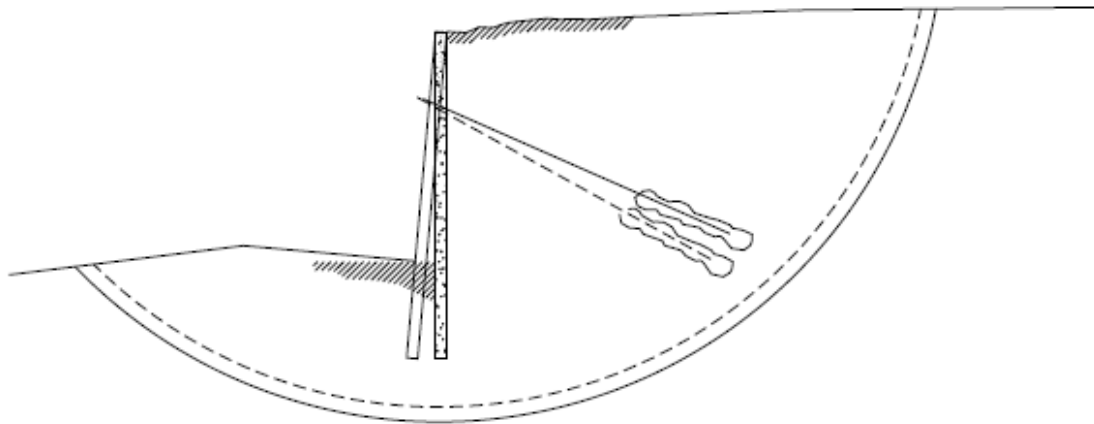
$i_{tiranti}$ è l'interasse orizzontale tra i tiranti

M_{Rd} , è il momento resistente ultimo della sezione delle travi porta-tiranti.

6.4.4 Verifiche di stabilità globale del complesso paratia-terreno

Al fine di pervenire alla definizione della sicurezza dell'opera di sostegno, è necessario, tra le altre cose, garantire la stabilità globale del complesso paratia-terreno.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	



Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo dell'opera. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri posta in prossimità della sommità del muro.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il [metodo di Bishop](#). Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:


$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \cdot \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$


In questa espressione η è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i -esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i -esima, c_i e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fino a quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	<i>Opere Provvisoriale Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i>	

La verifica viene effettuata secondo la combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'approccio 1 come previsto dalle NTC2018.

Mentre i coefficienti A2 e M2 sono integrati nel software di calcolo PARATIE-PLUS, il coefficiente riduttivo della resistenza viene utilizzato come termine di confronto con il coefficiente di sicurezza restituito dall'analisi che, quindi, dovrà essere $FS \geq 1.10$.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

7 ANALISI DEI CARICHI

Si descrivono nel seguito le verifiche eseguite per le tipologie di opere in oggetto ed i carichi considerati. Data la natura provvisoria delle opere si trascura la presenza del sisma.

7.1 Analisi eseguite

Sono stati analizzati tutti i casi di verifica, secondo i criteri esposti al Cap. 6, come segue:

SLE	STR
SLU (A1+M1)	STR
SLU (A2+M2)	GEO
SLV	STR
SLV	GEO

7.2 Azione sismica

Per tener conto della possibilità che la condizione di scavo permanga per più di 2 anni, e comunque in via cautelativa, data l'importanza delle strutture in oggetto, si tiene conto della seguente azione sismica, relativa a "*costruzioni temporanee o provvisorie*" (tab. 2.4.I [D_3]) e quindi ad periodo di riferimento $V_R = 35$ anni (tab. 2.4.I [D_3]).

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni


TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 7.1: Valori minimi della vita nominale V_N

Tabella C2.4.I. - Intervalli di valori attribuiti a V_R al variare di V_N e C_U

VITA NOMINALE V_N	VALORI DI V_R			
	CLASSE D'USO			
	I	II	III	IV
≤ 10	35	35	35	35
≥ 50	≥ 35	≥ 50	≥ 75	≥ 100
≥ 100	≥ 70	≥ 100	≥ 150	≥ 200

Tabella 7.2: Valori dei parametri V_R , al variare di C_U e V_N

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Il sito è caratterizzato dai seguenti parametri:

- Categoria di sottosuolo **B**;
- Categoria topografica **T1**.

Stato Limite	V_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c^* [s]
SLV	35	0.0452	2.8549	0.3324

Tabella 7.3: Valori dei parametri a_g , F_0 e T_c^ per suolo rigido*

L'accelerazione massima attesa al sito a_{max} è definita attraverso la seguente relazione:

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

in cui:

$a_g = 0.0452$ g accelerazione massima su sito rigido;

$S_S = 1.20$ coefficiente d'amplificazione stratigrafica;

$S_T = 1.0$ coefficiente d'amplificazione topografica.

L'analisi della spinta del terreno in condizioni sismiche è eseguita in maniera differenziata in funzione delle rigidità delle strutture di contrasto e delle relative capacità di spostamento.

In particolare:

- Per le paratie di imbocco multitirantate si è utilizzata, in via cautelativa, la teoria di Wood per elementi rigidi.

Le componenti dell'accelerazione equivalente a_h (orizzontale) e a_v (verticale), sono valutate come:


$$a_h = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

$$a_v = 0$$

essendo

$\alpha = 1.0$ coefficiente di deformabilità;

$\beta = 1.0$ coefficiente di spostamento.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

7.3 Carichi permanenti strutturali

Per quanto riguarda la struttura il peso proprio degli elementi strutturali é automaticamente valutato dal programma di calcolo utilizzato per l'analisi.

7.4 Spinta delle terre

Il peso del terreno a tergo della paratia determina una spinta laterale sulla stessa avente distribuzione triangolare. L'effetto di incremento della spinta per la presenza di prescavi e inclinazioni a monte, è preso in conto mediante pendenza equivalente della superficie inclinata.

7.5 Carichi accidentali

Data la conformazione del problema in oggetto, a tergo delle paratie non risultano presenti carichi accidentali.

7.6 Combinazioni delle azioni

In accordo al par. 2.5.3 delle NTC2018 ai fini delle verifiche degli stati limite sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

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

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

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

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

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

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

Di seguito si riportano le tabelle che esplicitano i coefficienti parziali sopra illustrati:


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequent)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanent)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	---	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
	5	0,0	0,0	0,0
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

8 RISULTATI DELLE ANALISI E VERIFICHE

8.1 Risultati del calcolo

Si rimanda agli output di calcolo per la visione completa dei risultati.

8.2 Verifiche micropali

8.2.1 Verifiche strutturali (A1+M1)

La verifiche, tutte ampiamente soddisfatte, sono riportate in allegato.

8.2.2 Verifiche geotecniche del grado di mobilitazione della spinta passiva (A2+M2)

La sicurezza nei confronti dello stato limite d'equilibrio geotecnico è calcolata confrontando la spinta passiva mobilitata con la spinta passiva disponibile:

Sezione 1 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

Verifiche geotecniche (comb A2+M2+R1)

Spinta reale efficace (kN/m)	529.7
Max spinta ammissib (kN/m)	2373.3
c. u.	22%

Sezioni 2,3,4 Tipo T con tiranti attivi a trefoli:

Verifiche geotecniche (comb A2+M2+R1)


Spinta reale efficace (kN/m)	472.6	486.9	388.0
Max spinta ammissib (kN/m)	2046.1	2643.1	2643.1
c. u.	23%	18%	15%

Sezioni 5,6 Tipo T con tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:

Verifiche geotecniche (comb A2+M2+R1)

Spinta reale efficace (kN/m)	237.2	370.0
Max spinta ammissib (kN/m)	2017.3	3932.1
c. u.	12%	9%

La sicurezza nei confronti della mobilitazione della resistenza limite del terreno è garantita per ogni tipologia di opera provvisoria prevista.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

8.2.3 Verifiche SLE

Di seguito si riporta lo spostamento massimo delle paratie calcolato nella fase di raggiungimento del fondo scavo:

Sezione 1 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

Verifiche spostamenti (COMB SLE)

H fuori terra (m)	14.00
δ_{sle} (mm)	1.6
δ_{sle}/H	0.01%

Sezioni 2,3,4 Tipo T con tiranti attivi a trefoli:

Verifiche spostamenti (COMB SLE)

H fuori terra (m)	20.10	9.00	13.00
δ_{sle} (mm)	3.41	3.71	3.7
δ_{sle}/H	0.02%	0.04%	0.03%

Sezioni 5,6 Tipo T con tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:

Verifiche spostamenti (COMB SLE)

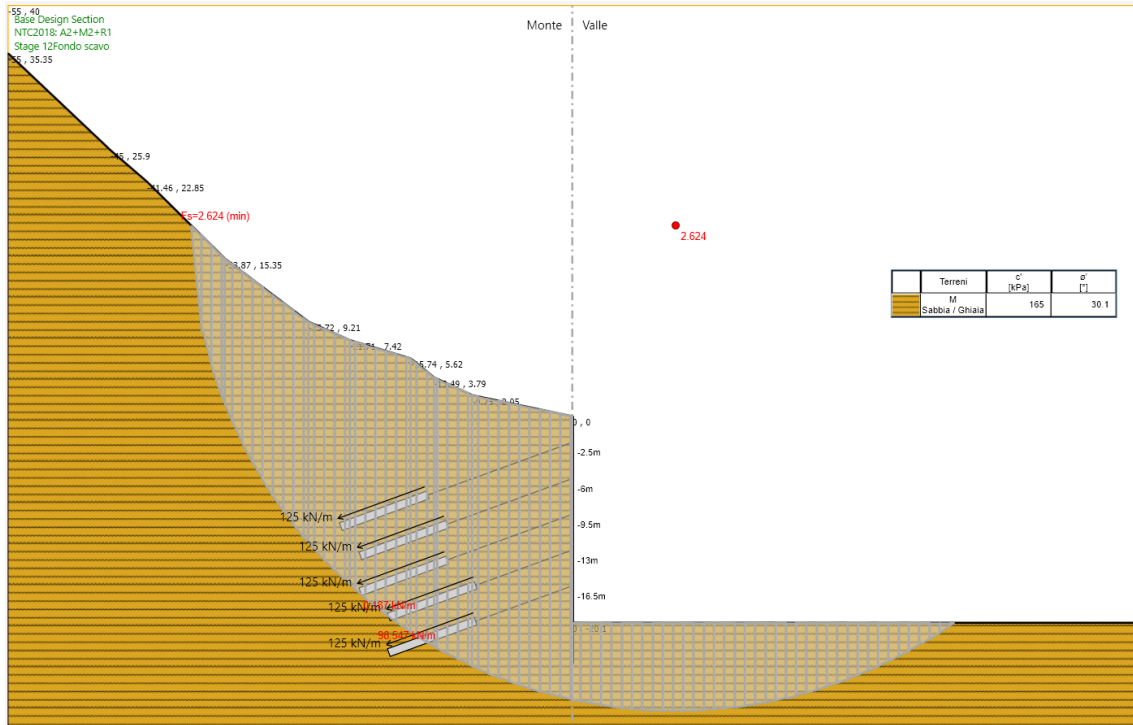
H fuori terra (m)	10.00	6.50
δ_{sle} (mm)	5.62	5.67
δ_{sle}/H	0.06%	0.09%

Il rapporto fra spostamento massimo e altezza totale fuori terra è inferiore all' 2%. Pertanto, tenuto conto dell'assenza di strutture a tergo delle opere e della natura provvisoriale delle paratie stesse, si ritiene che i requisiti prestazionali in termini di deformabilità risultino soddisfatti.

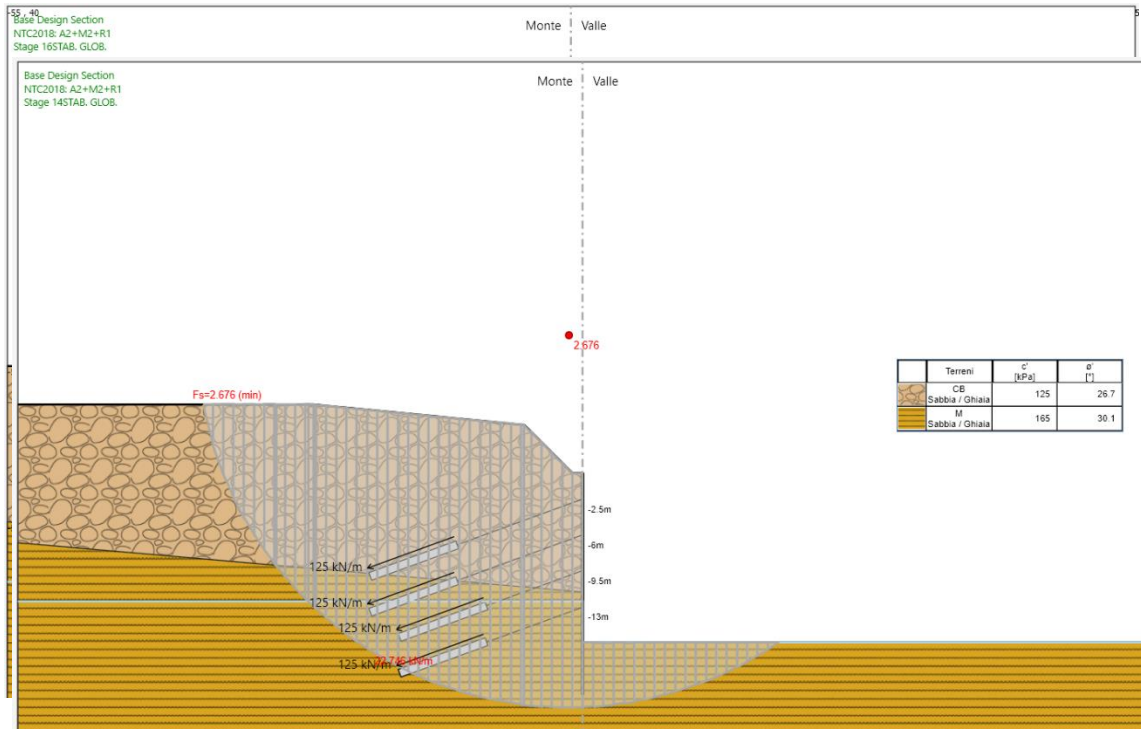
8.2.4 Verifiche di stabilità globale

Di seguito si riporta la verifica di stabilità globale del complesso paratia-terreno, calcolato nella fase di raggiungimento del fondo scavo:

Sezione 1 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

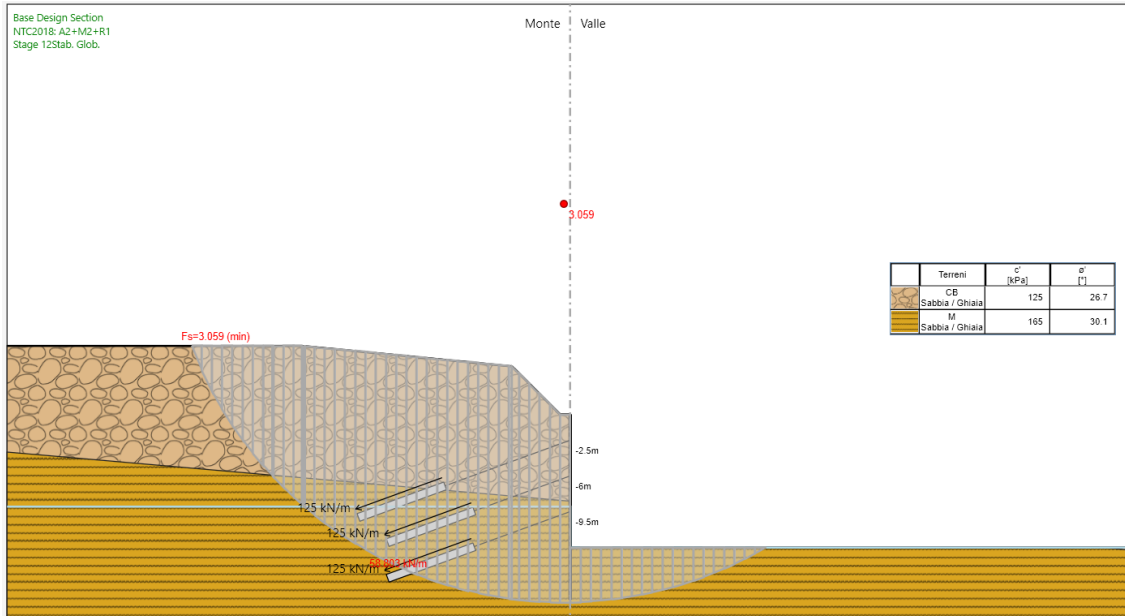


Sezione 2 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

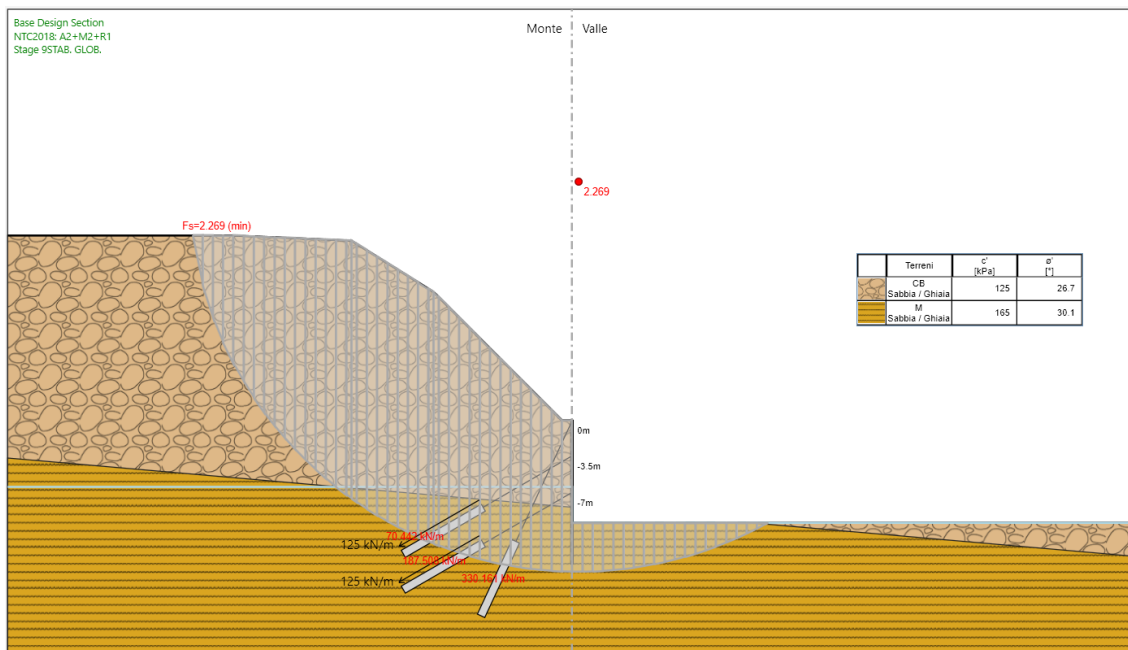



Sezione 3 Tipo T con 4 tiranti attivi a trefoli:

Sezione 4 Tipo T con 3 tiranti attivi a trefoli:

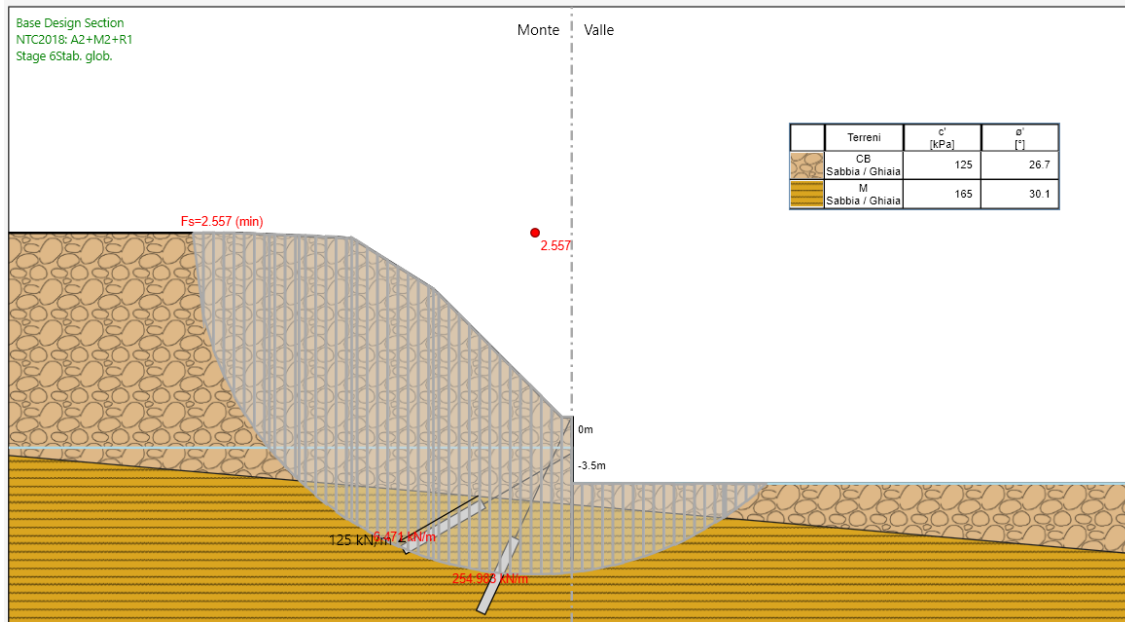


Sezione 5 Tipo M con 2 tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:



SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Sezione 6 Tipo M con 1 tirante attivo a trefoli e tirante passivo:



Il fattore di sicurezza associato alla stabilità globale risulta in ogni sezione superiore a **1.10**.
 Risulta pertanto verificata la stabilità del complesso paratia-terreno.

8.3 Verifiche degli elementi ancoraggio e contrasto

8.3.1 Verifiche strutturali (A1+M1) e geotecniche (A2+M2) dei tiranti


Sezione 1 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T2	Stage 5_Activ. T2	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T3	Stage 10_Scavo T5	390.54	589.05	550.44	0.663	0.71	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T4	Stage 10_Scavo T5	390.81	589.05	550.44	0.663	0.71	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T5	Stage 12_Fondo scavo	391.22	589.05	550.44	0.664	0.711	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Sezione 2 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 3_Act. T1	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T2	Stage 5_Activ. T2	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T3	Stage 9_Scavo T4	391.24	589.05	550.44	0.664	0.711	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T4	Stage 12_Scavo T5	392.91	589.05	550.44	0.667	0.714	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T5	Stage 15_Fondo scavo	391.41	589.05	550.44	0.664	0.711	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Sezione 3 Tipo T con 4 tiranti attivi a trefoli:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriale Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T2	Stage 7_Scavo T3	391.27	589.05	550.44	0.664	0.711	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T3	Stage 10_Scavo T4	392.86	589.05	550.44	0.667	0.714	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T4	Stage 13_Fondo scavo	391.41	589.05	550.44	0.664	0.711	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Sezione 4 Tipo T con 3 tiranti attivi a trefoli:

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 5_Scavo T2	390.93	589.05	550.44	0.664	0.71	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T2	Stage 8_Scavo T3	392.88	589.05	550.44	0.667	0.714	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T3	Stage 11_Fondo scavo	391.05	589.05	550.44	0.664	0.71	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Sezione 5 Tipo M con 2 tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 5_Scavo T2	393.49	589.05	550.44	0.668	0.715	✓	NTC2018: A1+M1+R1
T2	Stage 6_Activ. T2	390	589.05	550.44	0.662	0.709	✓	NTC2018: A1+M1+R1
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	93.662	767.94	1058.5	0.122	0.088	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Sezione 6 Tipo M con 1 tirante attivo a trefoli e tirante passivo:

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Design Assumption
T1	Stage 5_Fondo scavo	391.92	589.05	550.44	0.665	0.712	✓	NTC2018: A1+M1+R1
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	92.715	767.94	1058.5	0.121	0.088	✓	NTC2018: A1+M1+R1

Come è possibile evincere dalle precedenti tabelle, tutte le verifiche risultano ampiamente soddisfatte.


8.3.2 Verifiche strutturali travi di contrasto

Ogni ordine di tiranti sarà contrastato tramite due travi **HEB180**. Di seguito si riportano le verifiche strutturali a flessione e taglio delle suddette travi.

Sezione 1 Tipo T con 5 tiranti attivi a trefoli:

Verifiche travi di contrasto

Ntirante (kN/m)	162.92
Med (kNm)	93.84
Ved (kNm)	195.50
Wrd (cm ³)	425.7
Mrd (kNm)	222.99
c.u.	42%
Vrd (kNm)	437.60
c.u.	45%

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Sezioni 2,3,4 Tipo T con tiranti attivi a trefoli:

Verifiche travi di contrasto

Ntirante (kN/m)	163.75	162.50	163.75
Med (kNm)	94.32	93.60	94.32
Ved (kNm)	196.50	195.00	196.50
Wrd (cm ³)	425.7	425.7	425.7
Mrd (kNm)	222.99	222.99	222.99
c.u.	42%	42%	42%
Vrd (kNm)	437.60	437.60	437.60
c.u.	45%	45%	45%

Sezioni 5,6 Tipo T con tiranti attivi a trefoli e tirante passivo:

Verifiche travi di contrasto


Ntirante (kN/m)	163.96	163.33
Med (kNm)	94.44	94.08
Ved (kNm)	196.75	196.00
Wrd (cm ³)	425.7	425.7
Mrd (kNm)	222.99	222.99
c.u.	42%	42%
Vrd (kNm)	437.60	437.60
c.u.	45%	45%

Come è possibile evincere dalle precedenti tabelle, tutte le verifiche risultano ampiamente soddisfatte.

8.3.3 Verifiche del cordolo in c.a.

Il cordolo in c.a. **0.90 x 0.70 m**, risulta sollecitato dal carico di trazione indotto dal micropalo a cavalletto (tirante passivo), proiettato nel piano orizzontale, secondo uno schema di trave continua orizzontale. In via cautelativa, si considera un momento flettente in mezzeria, pari a $1/8 qL^2$, dove per L si intende l'interasse dei cavalletti, pari a **1.60 m**.

Le tabelle seguenti riepilogano le caratteristiche della sollecitazione per verifiche SLU ed SLE:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Ted,SLU	58.54	kN/m	Tiro massimo
a	25	°	
Hed	24.7	kN/m	Azione orizzontale sul cordolo
L	1.6	m	
Med,SLU	7.9	kNm	
Ved,SLU	19.8	kN	

Ted,SLER	45.038	kN/m	Tiro massimo
a	25	°	
Hed	19.0	kN/m	Azione orizzontale sul cordolo
L	1.6	m	
Med,SLER	6.1	kNm	

8.3.3.1 Verifiche a flessione e fessurazione

Le verifiche a flessione semplice delle sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Si considera una sezione di larghezza pari a 0.70 cm.

L'altezza della sezione è pari a 0.90 cm.

L'armatura in zona tesa e compressa è costituita da 5φ14.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C25/30


N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-35.0	0.0
2	-35.0	90.0
3	35.0	90.0
4	35.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-29.3	5.7	14
2	29.3	5.7	14
3	-29.3	84.3	14
4	29.3	84.3	14

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	3	14
2	3	4	3	14

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	7.90	0.00	0.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	6.10	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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


N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	6.10 (262.21)	0.00 (0.00)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	6.10 (262.21)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	5.0 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.3 cm

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My	Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res	Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Res	Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My) Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa	Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex § 7.2.6 NTC

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	7.90	0.00	0.00	250.98	0.00	31.77	15.4(12.6)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.058	-35.0	90.0	-0.00059	-29.3	84.3	-0.05698	-29.3	5.7

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA


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

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000717493	-0.061074332	0.058	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1									

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

1 S 0.14 35.0 90.0 -10.0 14.7 5.7 967 7.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.14	35.0	90.0	-10.0	14.7	5.7	967	7.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$ [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr\ max \cdot (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]


Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00005	0	0.500	14.0	50	0.00003 (0.00003)	469	0.014 (0.30)	262.21	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	0.14	35.0	90.0	-10.0	14.7	5.7	967	7.7

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00005	0	0.500	14.0	50	0.00003 (0.00003)	469	0.014 (0.20)	262.21	0.00


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

8.3.3.2 Verifiche a taglio del cordolo

Le verifiche effettuate non mostrano la necessità di inserire una specifica armatura a taglio.
 In ogni caso si utilizzano delle staffe $\phi 10/20$ cm.

Di seguito si riportano le verifiche a taglio effettuate sul cordolo:

<u>Dati</u>	<u>Var</u>	<u>unità</u>	<u>CORDOLO 90X70cm</u>
Resistenza a compressione cubica caratteristica	Rck	Mpa	40
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	fck	Mpa	33.2
Coefficiente parziale γ_c	γ_c		1.50
Coefficiente parziale α_{cc}	α_{cc}		0.85
Resistenza a compressione di calcolo	fcd	Mpa	18.8
Tensione caratteristica di snervamento acciaio di armatura	fyk	Mpa	450
tensione di calcolo acciaio	fywd	Mpa	391.3
Caratteristiche geometriche sezione			
Altezza	H	m	0.90
Larghezza	B	m	0.70
Area calcestruzzo	Ac	m ²	0.630
Larghezza anima	bw	m	0.70
copriferro	c	m	0.067
altezza utile della sezione	d	m	0.83
Compressione agente nella sezione			
Sforzo normale di calcolo	N _{Ed}	kN	0.0
Elementi senza armature trasversali resistenti al taglio			
Area dell'armatura longitudinale di trazione ancorata al di là dell'intersezione dell'asse dell'armatura con una eventuale fessura a 45° che si inneschi nella sezione considerata	Asl	mmq	770.0
Coefficiente k	k	m	1.49
vmin	vmin		0.4
rapporto geometrico di armatura longitudinale	ρ_1		0.00132
tensione media di compressione nella sezione	σ_{cp}	Mpa	0.00
Taglio agente	V	kN	19.8
Resistenza a taglio	V_{Rd}	kN	170.6
			No armatura a taglio

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA-357	Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02	

8.3.3.3 Verifiche di resistenza dei maniglioni

Il singolo micropalo a cavalletto (tirante passivo) presenta n°6 maniglioni $\phi 24$ in acciaio B450C, che svolgono la funzione di resistere alle azioni di trazione ed evitano lo sfilamento del micropalo dal cordolo.

Tali elementi sono verificati nei confronti del taglio indotto dallo sforzo massimo di trazione. Si eseguono verifiche di resistenza delle sezioni dei maniglioni e delle saldature degli stessi al micropalo.

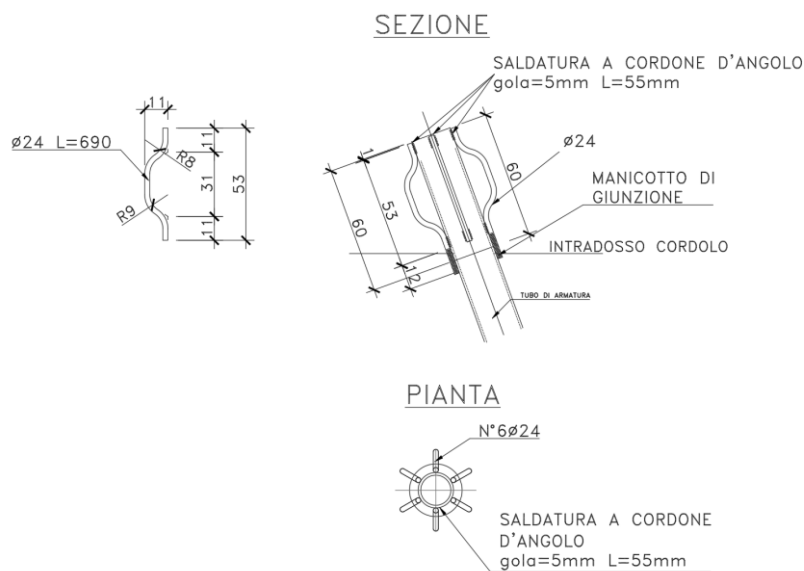


Figura 8.1: Dettaglio maniglione di ancoraggio

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500




CA-357

**Opere Provvisoriali Imbocchi - Relazione di Calcolo –
 Galleria Naturale Chighizzu GN02**

Dati acciaio	var	unità	Cavalletto
Tensione caratteristica di snervamento acciaio	fyk	Mpa	355
modulo elastico acciaio	E	MPa	210000
fattore epsilon	ε		0.814
Coefficiente di sicurezza per resistenza all'instabilità	γ _{M0}		1.05
Caratteristiche geometriche della sezione	var	unità	
Diametro esterno del tubo	De	mm	114.3
spessore del tubo	sf	mm	10.0
riduzione di spessore di progetto	srid	mm	0.9
Diametro del tubo "efficace"	De	mm	112.5
spessore del tubo "efficace"	sf	mm	9.1
Classe della sezione compressa	Cl		1
Area lorda della sezione	A	mm ²	2956
Area resistente a taglio	Av	mm ²	1882
Momento d'inerzia	I	mm ⁴	3981197
Modulo di resistenza elastico	We	mm ³	70777
Modulo di resistenza plastico	Wp	mm ³	97544
Modulo di resistenza torsionale	WT	mm ³	152828
Caratteristiche della sollecitazione	var	unità	
Sforzo di taglio di calcolo	VEd	kN	
Sollecitazione torcente di progetto	TEd	kNm	0.0
Forza di compressione di calcolo (pos. Se di compressione)	NEd	kN	58.5
Momento flettente di calcolo	MEd	kNm	
VERIFICHE IN CAMPO PLASTICO (SOLO SEZIONI CL. 1-2)			SI
Verifica a torsione	var	unità	
Resistenza torsionale di progetto	TRd	kNm	29.8
Rapporto TEd / TRd (punto 4.2.29)	TEd/TRd		0.00
Status check	Ch		OK
Tensione tangenziale massima	τ _{t,Ed}	Mpa	0.0
Verifica a taglio in presenza di torsione	var	unità	
Resistenza di calcolo a taglio	Vc,Rd	kN	367.3
Resistenza di calcolo a taglio ridotta in presenza di torsione	Vc,Rd,red	kN	367.3
Rapporto VEd / Vc,Rd,red (punto 4.2.17)	VEd/Vc,Rd,red		0.00
Status check	Ch		OK
<i>Si può trascurare l'influenza del taglio sulla flessione ?</i>			SI
Verifica a presso-tenso flessione retta	var	unità	
Resistenza di calcolo a compressione/trazione	Npl,Rd	kN	999.4
Resistenza di calcolo a flessione	Mpl,Rd	kNm	33.0
Resistenza di calcolo a flessione ridotta in presenza sforzo normale	MN,Rd	kNm	31.0
Rapporto NEd / Nc,Rd (punto 4.2.10)	NEd/Nc,Rd		0.06
Status check	Ch		OK
Rapporto MEd / MN,Rd (punto 4.2.12)	MEd/MN,Rd		0.00
Status check	Ch		OK
VERIFICHE DEGLI ANCORAGGI IN TESTA AI MICROPALI			
Verifica a tranciamento delle barre di ancoraggio	var	unità	Cavalletto
Numero di maniglioni	nm		6
numero complessivi di bracci resistenti a tranciamento	nb		12
diametro delle barre di ancoraggio	fb	mm	24
Area resistente a tranciamento	Ab	mm ²	5429
tensione di snervamento dell'acciaio delle barre	fyk	MPa	450
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ _s		1.15
Resistenza tangenziale di progetto	τ _{t,Rd}	MPa	225.9
Forza di assiale di progetto	NEd	kN	58.5
Resistenza a tranciamento	NRd	kN	1226.4
Rapporto NEd / Nt,Rd	NEd/Nt,Rd		0.05
Status check	Ch		OK
Verifica delle saldature delle barre ai tubi	var	unità	
lunghezza minima cordone d'angolo	lc	mm	55
altezza della gola	a	mm	5
Area resistente saldatura	Asal	mm ²	275
tensione di rottura materiale di apporto	ftk	MPa	510
Coefficiente di sicurezza per resistenza	γ _{M2}		1.25
Coefficiente beta	β		0.90
Forza di progetto che sollecita il cordone d'angolo: NEd / (2 x nb)	Fw,Ed	kN	2.4
Resistenza di progetto del cordone d'angolo	Fw,Rd	kN	72.0
Rapporto Fw,Ed / Fw,Rd	Fw,Ed / Fw,Rd		0.03
Status check	Ch		OK

Le verifiche risultano soddisfatte.

<p>SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i></p>	

9 ALLEGATI

9.1 Allegato 1 - Sezione 1: Paratia tipo T – 5 tiranti attivi

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 50 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	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	M	19.9	19.9	30.1			165		Constant	525000	840000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

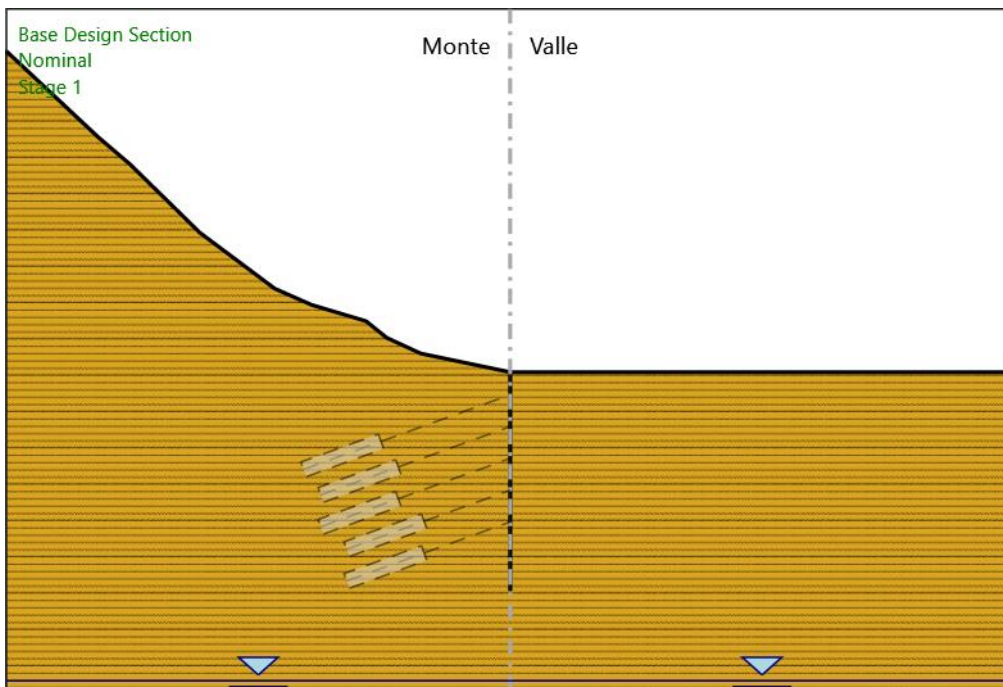
Spaziatura : 0.4 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo
Stage 1



Stage 1
 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)

(-45;25.9)

(-41.46;22.85)

(-33.87;15.35)

(-25.72;9.21)

(-21.71;7.42)

(-15.74;5.62)

(-13.49;3.79)

(-9.75;2.05)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m

Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

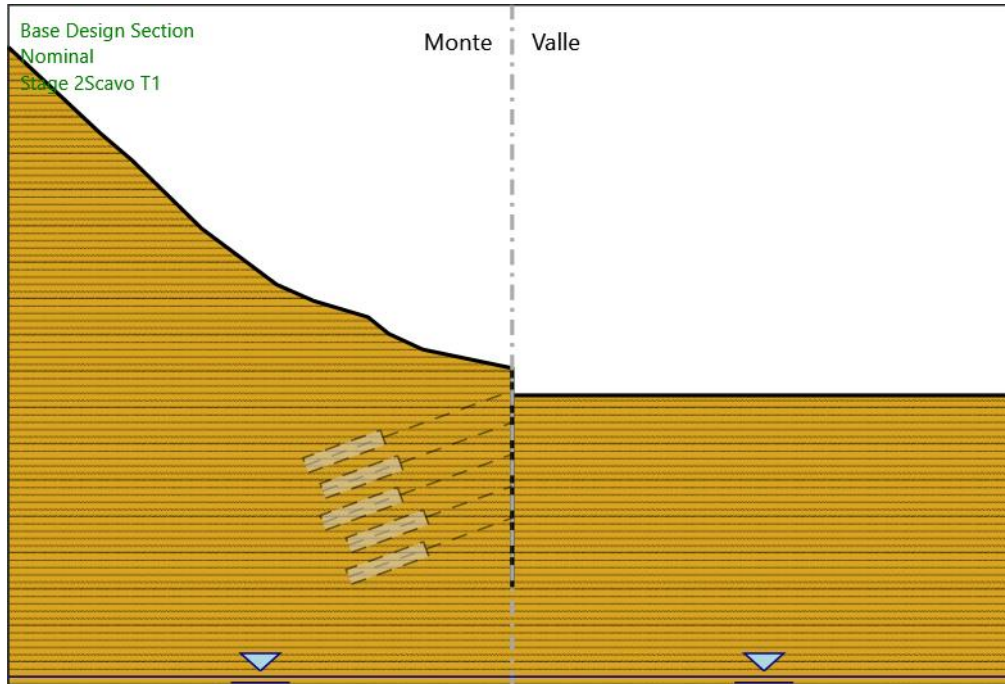
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

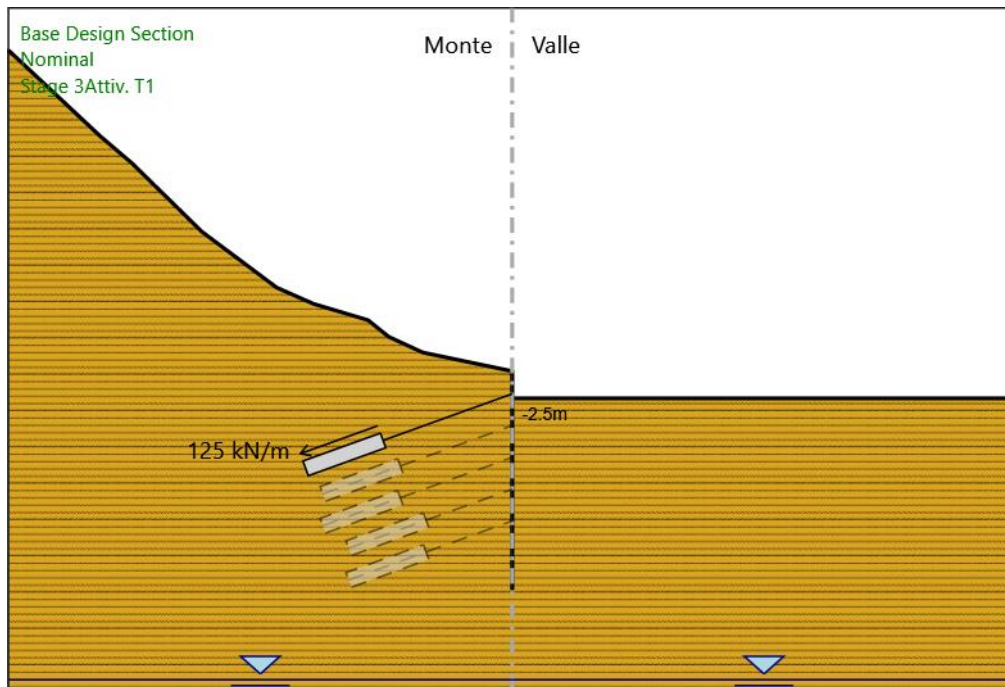
Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 3_Activ. T1



Stage 3_Activ. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)

(-45;25.9)

(-41.46;22.85)

(-33.87;15.35)

(-25.72;9.21)

(-21.71;7.42)

(-15.74;5.62)

(-13.49;3.79)

(-9.75;2.05)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m

Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

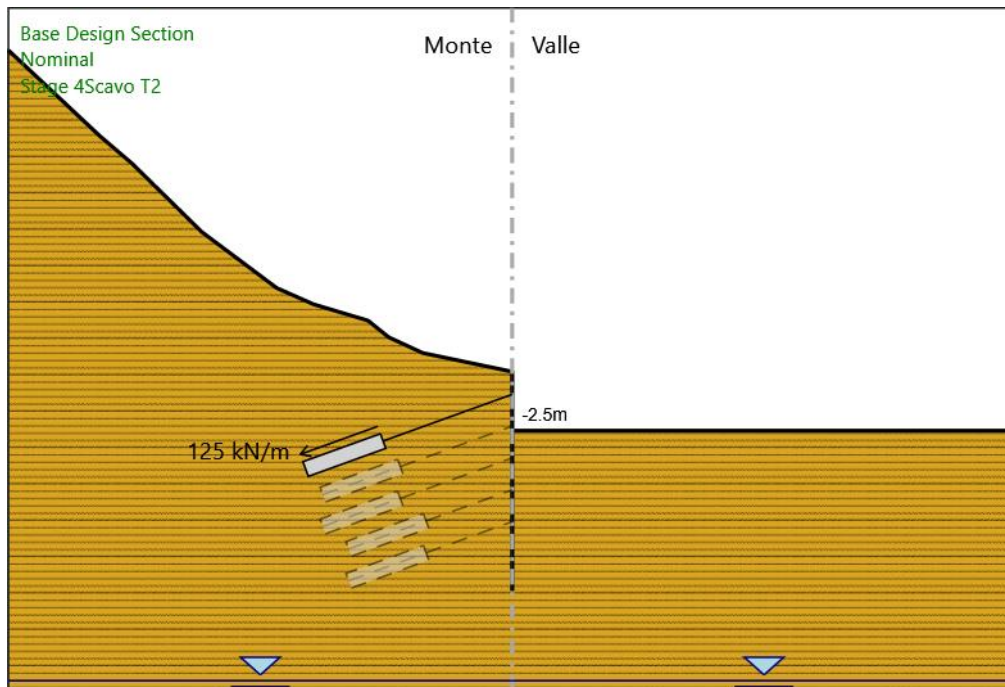
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 4_Scavo T2



Stage 4_Scavo T2
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

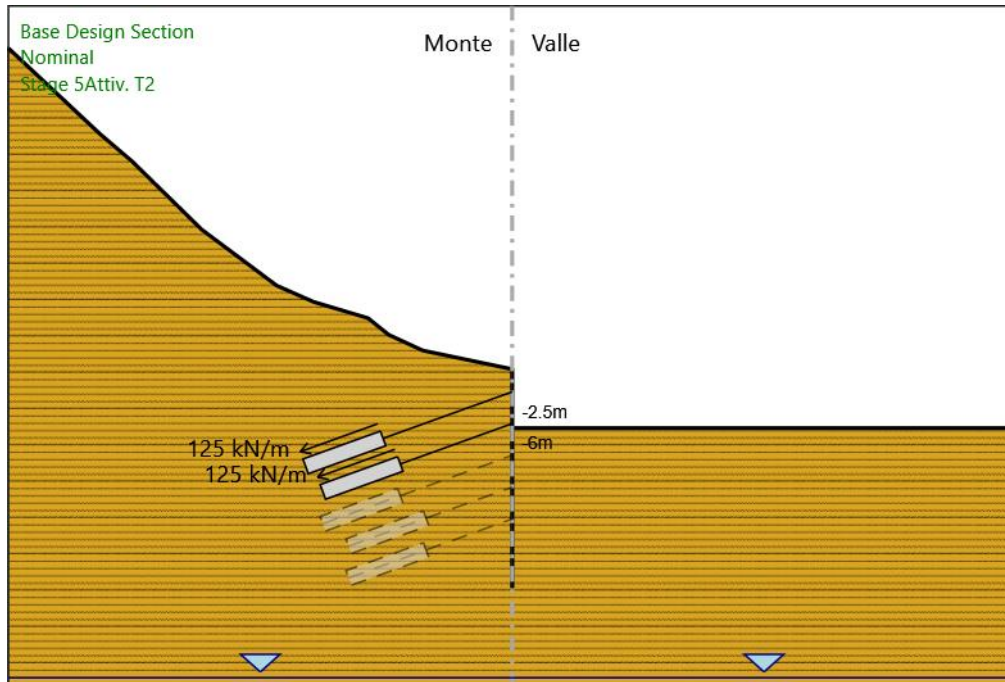
X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 5_Attiv. T2



Stage 5_Attiv. T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)

(-45;25.9)

(-41.46;22.85)

(-33.87;15.35)

(-25.72;9.21)

(-21.71;7.42)

(-15.74;5.62)

(-13.49;3.79)

(-9.75;2.05)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m

Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

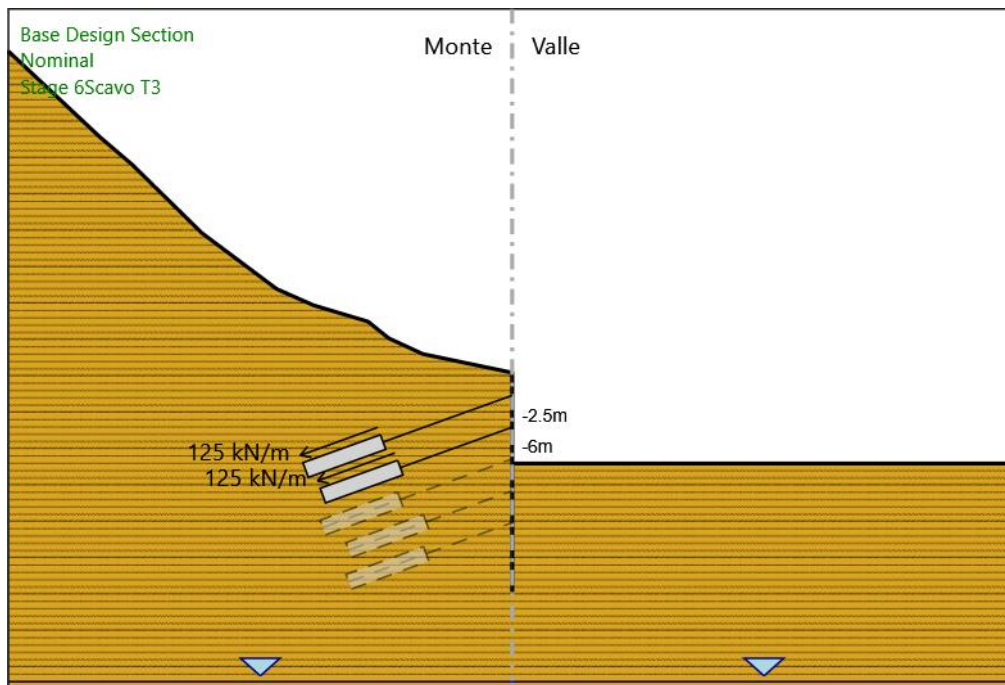
Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
 Z : -6 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 6_Scavo T3



Stage 6_Scavo T3
 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -10 m
 Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
 (-55;35.35)
 (-45;25.9)
 (-41.46;22.85)
 (-33.87;15.35)
 (-25.72;9.21)
 (-21.71;7.42)
 (-15.74;5.62)
 (-13.49;3.79)
 (-9.75;2.05)
 (0;0)
 Linea di scavo di destra (Orizzontale)
 -10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
 Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

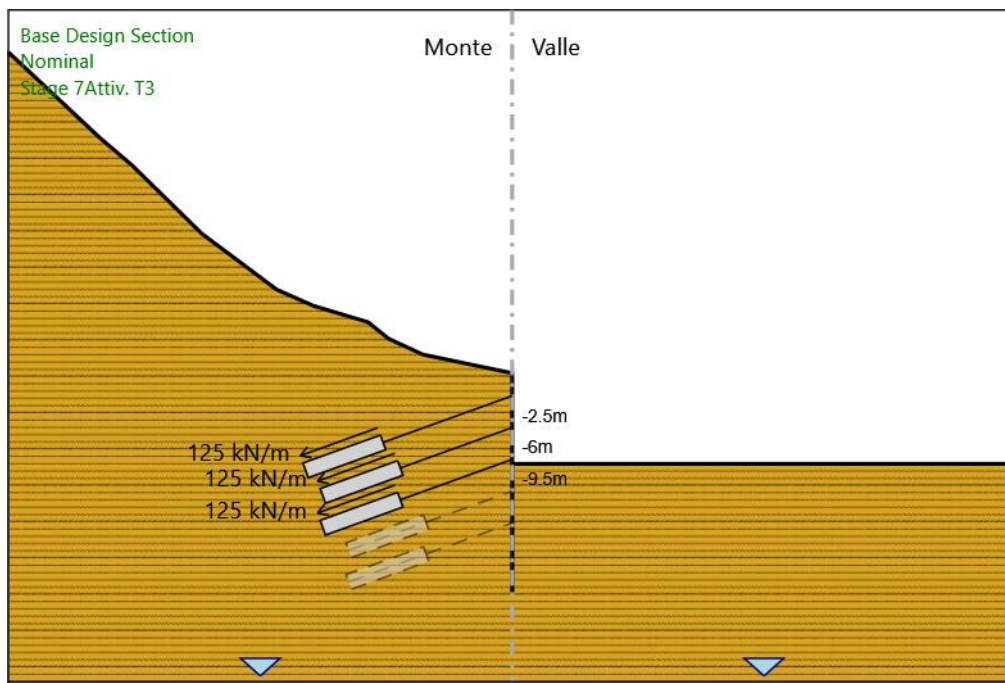
Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 7_Activ. T3



Stage 7_Activ. T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m

Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

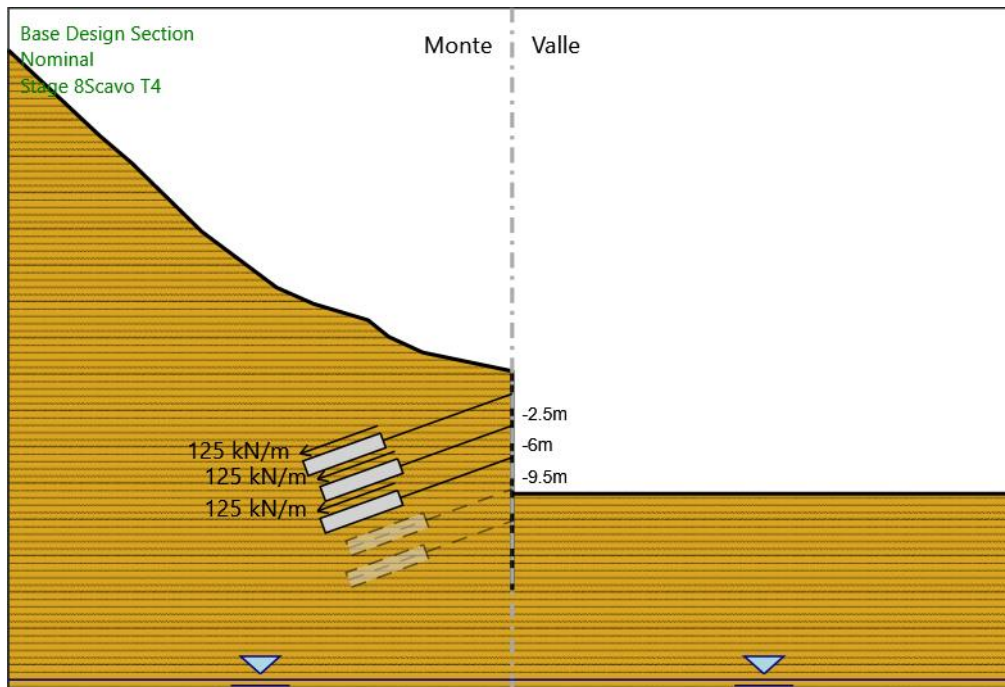
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 8_Scavo T4



Stage 8_Scavo T4
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m

Z : -9.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

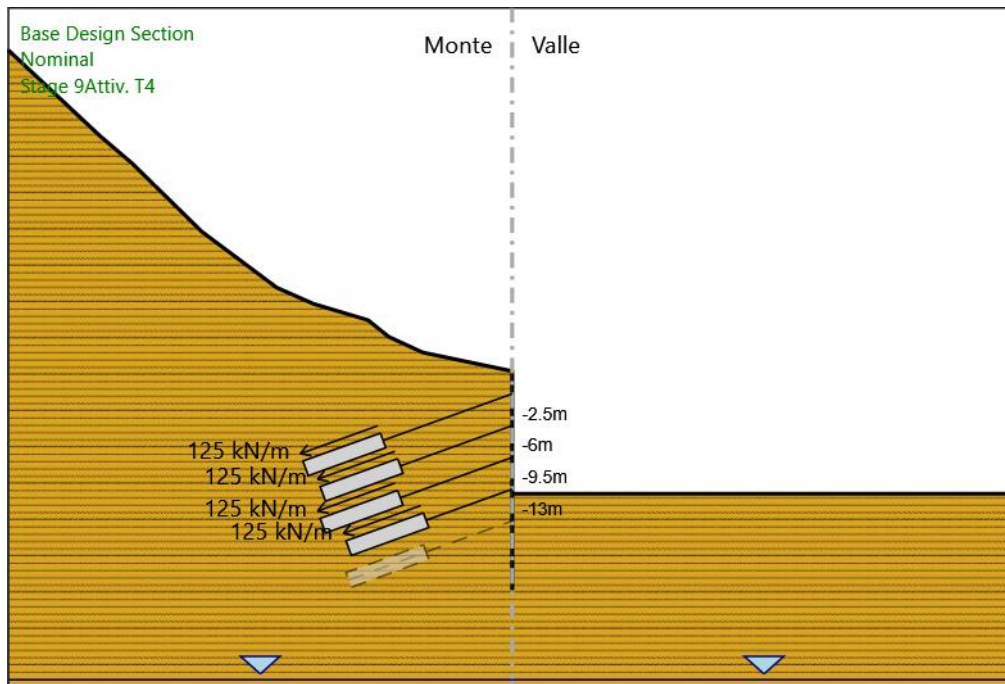
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 9_Activ. T4



Stage 9_Activ. T4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)

(-45;25.9)

(-41.46;22.85)

(-33.87;15.35)

(-25.72;9.21)

(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

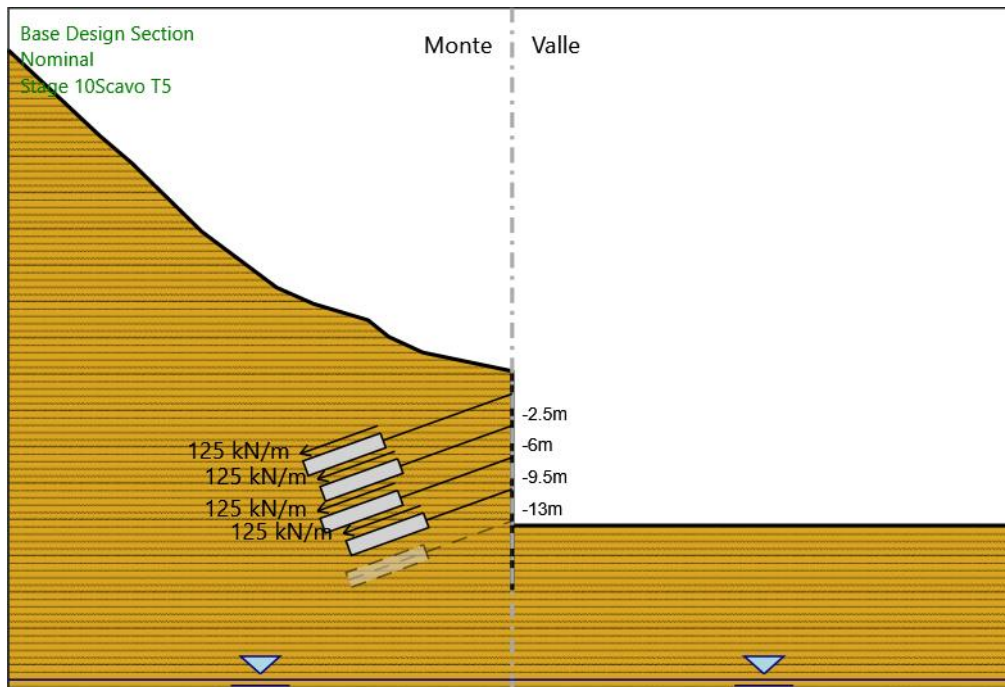
Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 10_Scavo T5



Stage 10_Scavo T5
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -17 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-17 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Prearico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

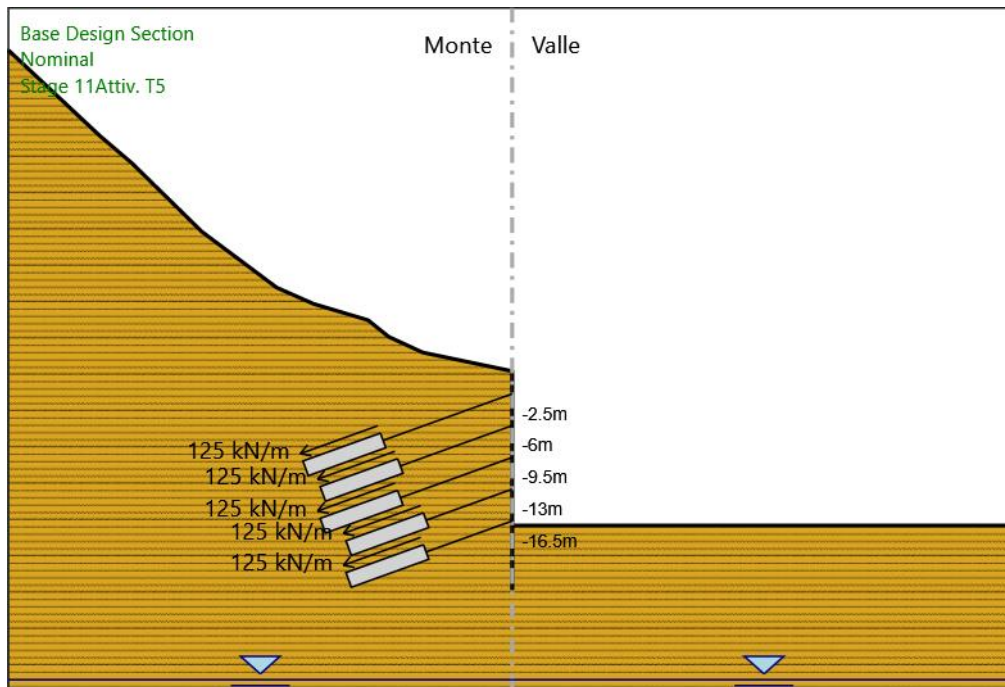
Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 11_Activ. T5



Stage 11_Activ. T5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -17 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)

(-45;25.9)

(-41.46;22.85)

(-33.87;15.35)

(-25.72;9.21)

(-21.71;7.42)

(-15.74;5.62)

(-13.49;3.79)

(-9.75;2.05)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-17 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m

Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Prearico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

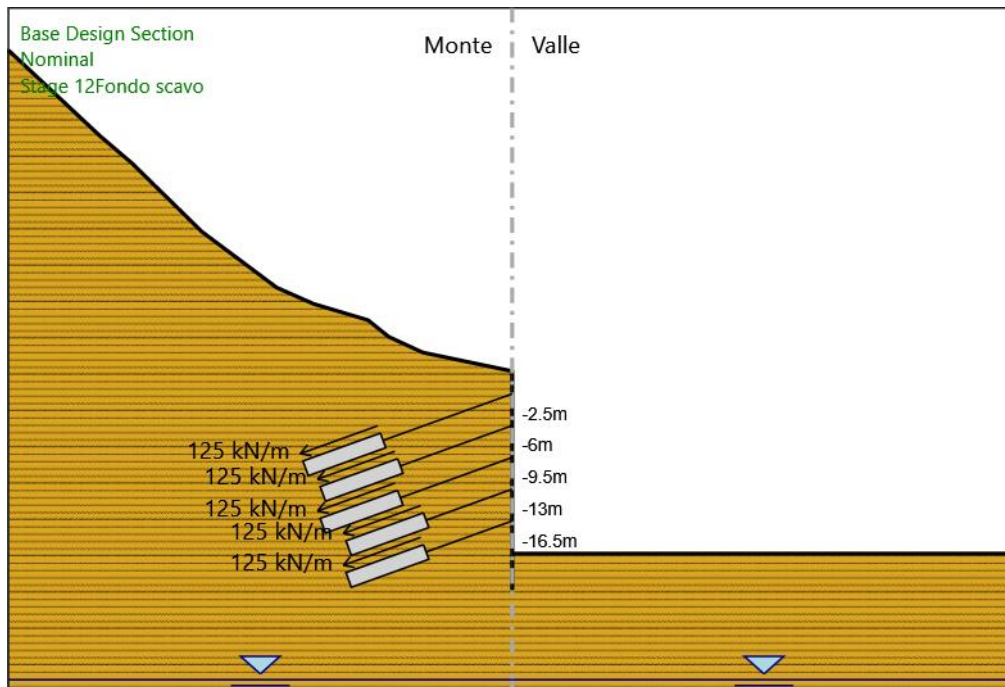
Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 12_Fondo scavo



Stage 12_Fondo scavo
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -20.1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-20.1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

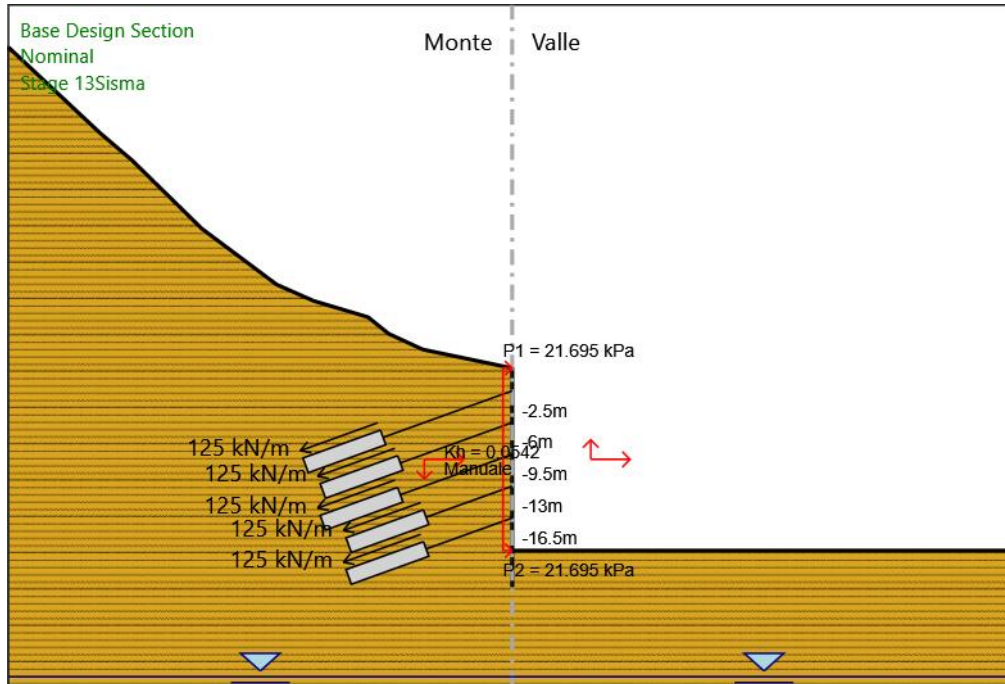
Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 13_Sisma



Stage 13_Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -20.1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;35.35)
(-45;25.9)
(-41.46;22.85)
(-33.87;15.35)
(-25.72;9.21)
(-21.71;7.42)
(-15.74;5.62)
(-13.49;3.79)
(-9.75;2.05)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-20.1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -34 m
Falda di destra : -34 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

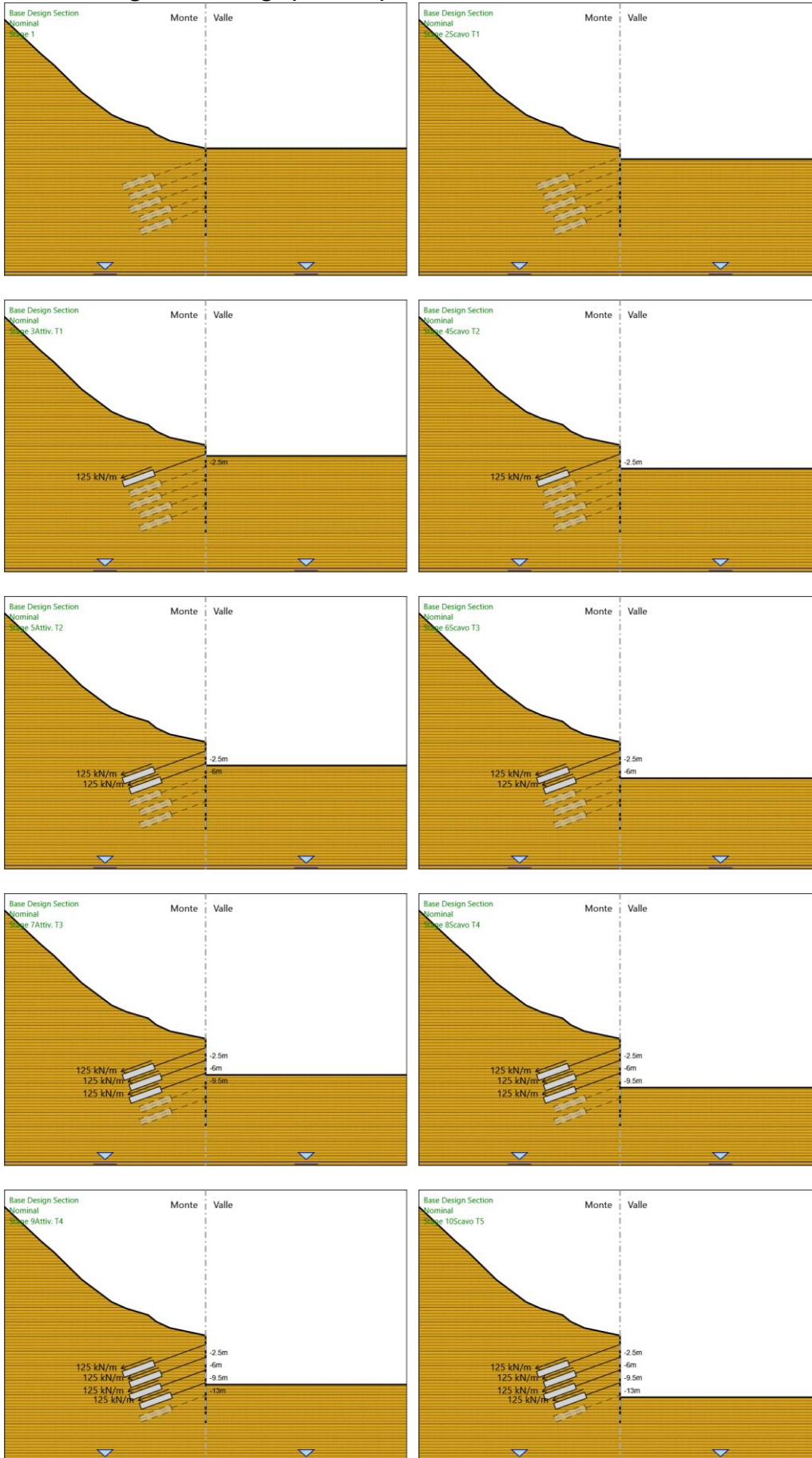
Tirante : T4

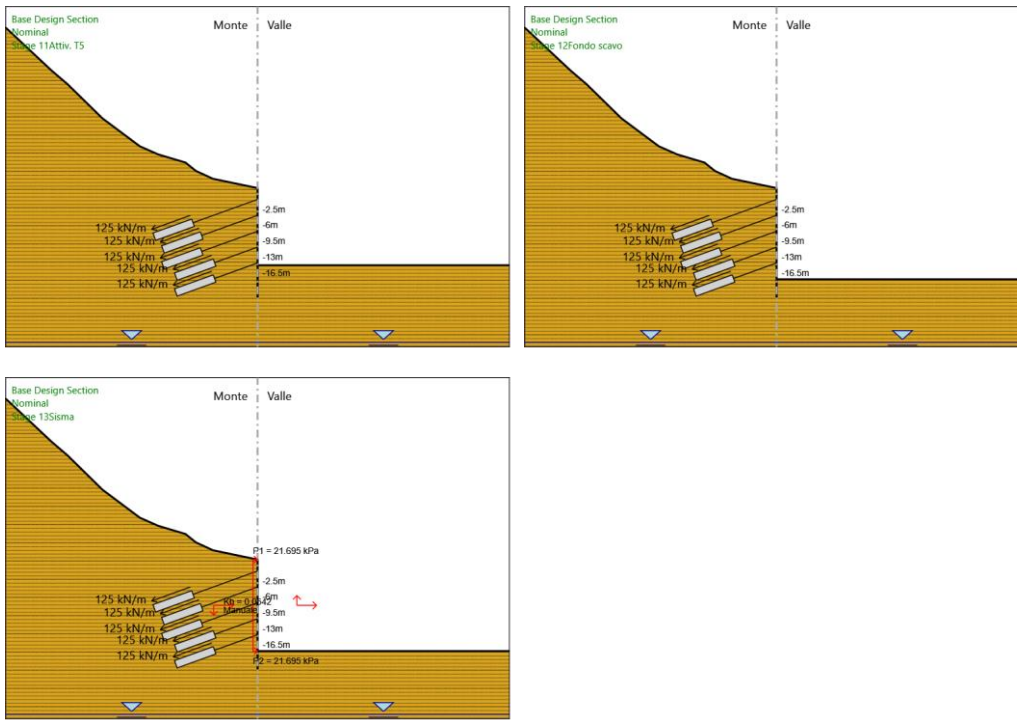
X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)





Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Perma- nenti Sfavore- voli (F_dead_load_u nfavour)	Carichi Perma- nenti Favore- voli (F_dead_load_f avour)	Carichi Varia- bili Sfavorevoli (F_live_load_u nfavour)	Carichi Varia- bili Favorevoli (F_live_load_f avour)	Carico Si- smico (F_seism_loa d)	Pres- sioni Lato Monte (F_Wa terDR)	Pres- sioni Lato Valle (F_Wa terDR)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	yG	yG	yQ	yQ	yQE	yG	yG	yGdst	yGstb	yQdst	yGdst	yGstb	yQdst
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Qua- si Perma- nente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan(φ) (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	yφ	yc	ycu	yqu	γγ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	yRe	yap	yat	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Scavo T2	Stage 5_Attiv. T2	Stage 6_Scavo T3	Stage 7_Attiv. T3	Stage 8_Scavo T4	Stage 9_Attiv. T4	Stage 10_Scavo T5	Stage 11_Attiv. T5	Stage 12_Fondo scavo	Stage 13_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
NTC2018: A2+M2+R1													V
NTC2018: SISMICA STR													
NTC2018: SISMICA GEO													

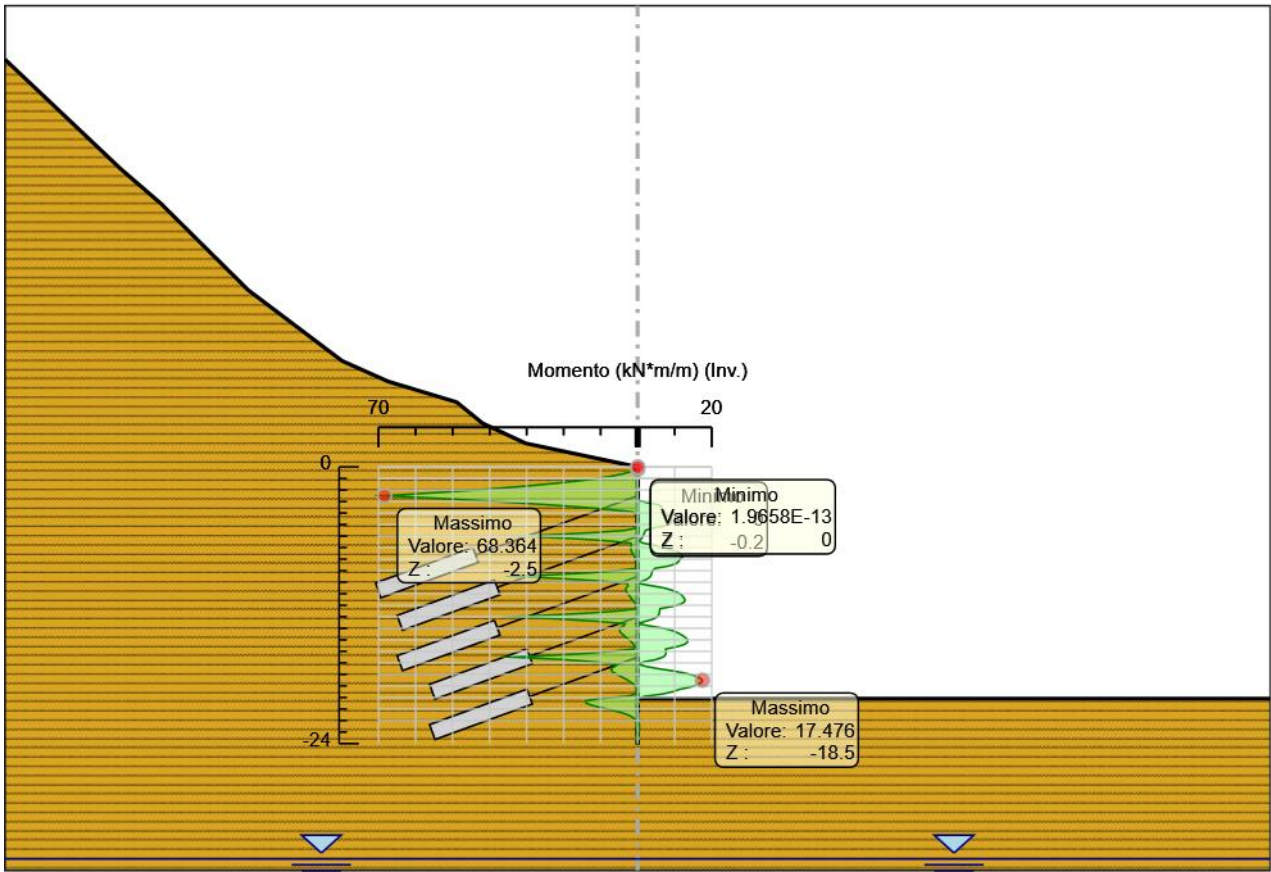
Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento		Muro: Sx
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)	
0	0	0	
-0.2	0.438	0	
-0.4	1.75	0.001	
-0.6	3.938	0.004	
-0.8	7	0.007	
-1	10.938	0.006	
-1.2	15.751	0	
-1.4	21.439	0	
-1.6	28.002	0	
-1.8	35.439	0	
-2	43.752	0	
-2.2	52.94	0	
-2.4	63.003	0	
-2.5	68.364	0	
-2.7	55.731	0	
-2.9	43.973	0	
-3.1	33.091	2.639	
-3.3	23.39	5.788	
-3.5	14.866	6.617	
-3.7	7.466	6.588	
-3.9	1.344	7.242	
-4.1	0.234	7.871	
-4.3	0.134	8.463	
-4.5	0.065	9	
-4.7	0.023	9.3	
-4.9	0.186	8.947	
-5.1	0.295	7.471	
-5.3	0.294	4.285	
-5.5	3.269	2.149	
-5.7	12.166	1.861	
-5.9	24.29	1.572	
-6	31.631	1.428	
-6.2	18.334	1.085	
-6.4	8.573	0.381	
-6.6	1.908	1.358	
-6.8	1.699	4.686	
-7	1.908	6.628	
-7.2	1.797	9.106	
-7.4	1.517	11.01	
-7.6	1.177	12.03	
-7.8	0.847	12.169	
-8	0.563	11.427	
-8.2	0.341	11.09	
-8.4	0.182	10.293	
-8.6	0.077	8.309	
-8.8	0.303	4.667	
-9	5.859	4.02	
-9.2	13.707	3.819	
-9.4	25.779	3.618	
-9.5	33.055	3.426	
-9.7	19.746	2.748	
-9.9	9.799	1.36	
-10.1	2.788	0	
-10.3	2.533	3.67	
-10.5	3.16	7.122	
-10.7	3.22	9.316	
-10.9	2.931	10.735	
-11.1	2.464	11.885	
-11.3	1.938	12.327	
-11.5	1.435	12.757	
-11.7	0.997	12.643	
-11.9	0.644	11.674	
-12.1	0.378	9.469	
-12.3	0.192	6.01	
-12.5	5.405	5.928	
-12.7	14.39	5.846	
-12.9	26.645	5.582	
-13	33.974	5.268	
-13.2	20.667	4.145	
-13.4	10.601	1.974	
-13.6	3.392	0.02	
-13.8	3.825	3.366	
-14	4.781	7.033	
-14.2	4.903	9.407	
-14.4	4.501	10.887	
-14.6	3.823	12.035	

Selected Design Assumptions Z (m)	Involuppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-14.8	3.046	12.902
-15	2.288	13.461
-15.2	1.618	13.472
-15.4	1.069	12.63
-15.6	0.646	10.559
-15.8	1.109	7.542
-16	7.174	7.629
-16.2	15.024	7.646
-16.4	26.593	7.282
-16.5	33.97	6.81
-16.7	20.568	5.115
-16.9	12.177	1.913
-17.1	5.38	0.048
-17.3	6.183	2.211
-17.5	7.198	5.532
-17.7	7.02	9.668
-17.9	6.157	12.934
-18.1	4.99	15.323
-18.3	3.774	16.837
-18.5	2.665	17.476
-18.7	1.742	17.239
-18.9	1.03	16.127
-19.1	0.519	14.14
-19.3	0.18	11.277
-19.5	0.202	9.507
-19.7	0.235	6.755
-19.9	2.879	1.923
-20.1	10.783	0.146
-20.3	13.976	0.115
-20.5	13.943	0.075
-20.7	12.112	0.035
-20.9	9.527	0.001
-21.1	6.866	0
-21.3	4.515	0
-21.5	2.645	0
-21.7	1.475	0
-21.9	0.66	0
-22.1	0.145	0.14
-22.3	0.055	0.396
-22.5	0.049	0.47
-22.7	0.042	0.436
-22.9	0.035	0.348
-23.1	0.027	0.245
-23.3	0.019	0.15
-23.5	0.011	0.075
-23.7	0.005	0.026
-23.9	0.001	0.003
-24	0	0

Grafico Involuppi Momento



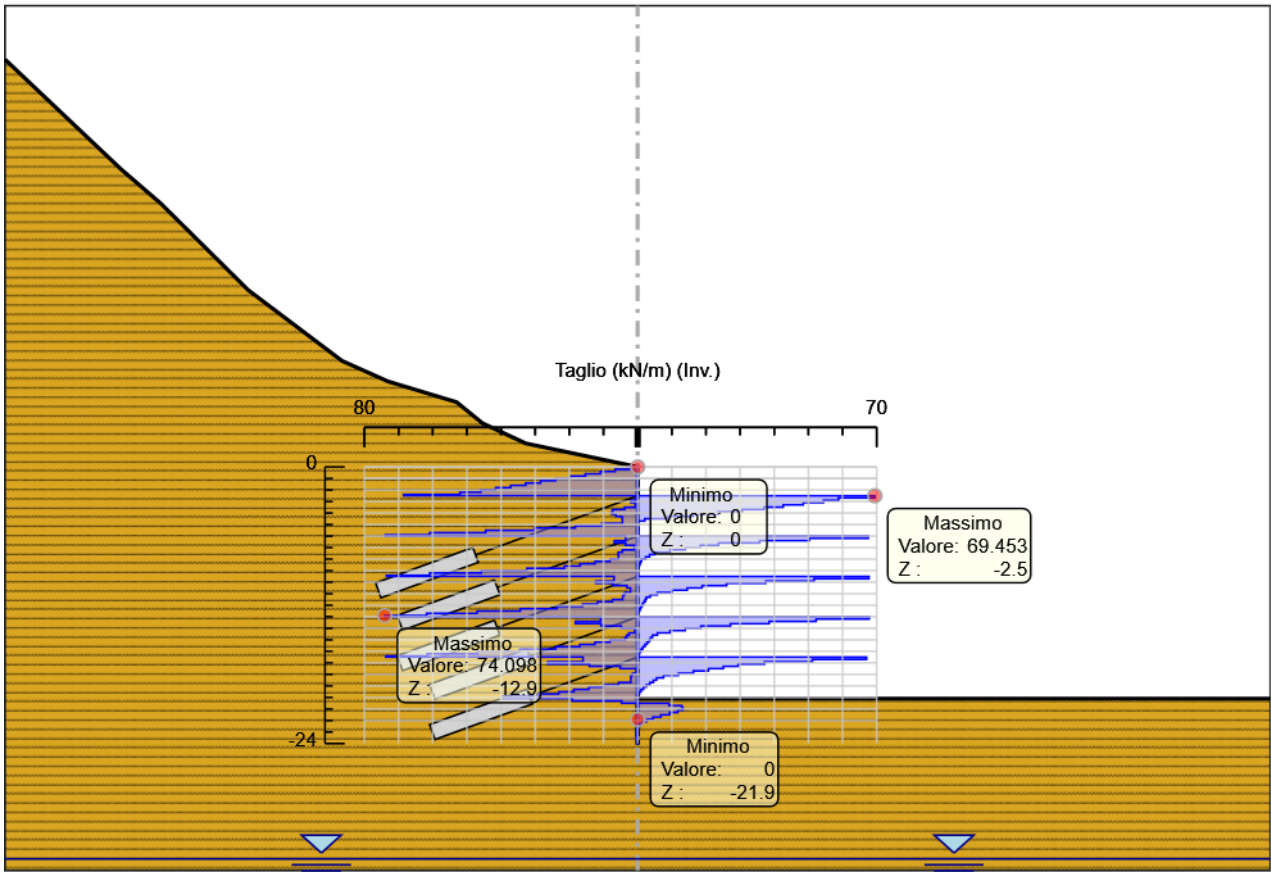
Momento

Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio	Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	2.188	0
-0.2	6.563	0.01
-0.4	10.938	0.016
-0.6	15.313	0.016
-0.8	19.689	0.011
-1	24.064	0
-1.2	28.439	0
-1.4	32.814	0
-1.6	37.19	0
-1.8	41.565	0
-2	45.94	0
-2.2	52.055	0
-2.4	68.529	0
-2.5	68.529	69.453
-2.7	0.446	69.453
-2.9	2.028	58.788
-3.1	2.028	54.413
-3.3	0.737	48.506
-3.5	3.809	42.617
-3.7	7.335	37.002
-3.9	7.648	30.608
-4.1	7.648	23.575
-4.3	6.363	16.26
-4.5	4.554	9.02
-4.7	4.45	2.078
-4.9	10.528	0.109
-5.1	18.24	0.043
-5.3	30.247	0.269
-5.5	44.535	0.347
-5.7	60.892	0.347
-5.9	73.911	0.321
-6	73.911	67.556
-6.2	3.518	67.556
-6.4	6.854	50.246
-6.6	6.854	35.746
-6.8	3.55	23.711
-7	1.042	18.36
-7.2	4.465	13.941
-7.4	5.723	9.52
-7.6	5.723	5.102
-7.8	5.617	3.493
-8	8.097	2.329
-8.2	12.477	1.109
-8.4	16.852	0.797
-8.6	21.484	0.525
-8.8	32.472	0.31
-9	45.817	0.154
-9.2	60.888	0.19
-9.4	73.563	0.249
-9.5	73.563	67.714
-9.7	6.941	67.714
-9.9	12.266	51.624
-10.1	12.266	37.536
-10.3	7.197	26.044
-10.5	3.136	18.891
-10.7	2.094	14.51
-10.9	3.806	10.13
-11.1	4.343	5.749
-11.3	4.343	3.665
-11.5	7.389	2.519
-11.7	11.766	2.189
-11.9	16.143	1.764
-12.1	23.625	1.328
-12.3	34.374	0.934
-12.5	47.027	0.606
-12.7	61.804	0.352
-12.9	74.098	0.17
-13	74.098	67.809
-13.2	10.855	67.809
-13.4	18.255	52.242
-13.6	18.255	38.504
-13.8	10.739	27.157
-14	4.784	18.519
-14.2	0.879	13.891
-14.4	2.54	9.516
-14.6	3.215	5.793
-14.8	3.675	4.332
-15	8.104	3.789
-15.2	12.533	3.349
-15.4	16.944	2.748
-15.6	23.996	2.113
-15.8	34.503	1.523
-16	46.86	1.02
-16.2	61.573	0.621
-16.4	73.77	0.325
-16.5	73.77	67.009
-16.7	16.01	67.009
-16.9	26.342	51.164
-17.1	26.342	37.157
-17.3	14.139	29.459
-17.5	5.075	25.082
-17.7	0.302	20.704
-17.9	1.499	16.326
-18.1	1.975	11.948

Selected Design Assumptions Z (m)	Involupi: Taglio	
	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-18.3	1.992	7.57
-18.5	1.992	5.543
-18.7	5.56	4.614
-18.9	9.937	3.562
-19.1	14.312	2.557
-19.3	18.688	1.693
-19.5	23.063	1.009
-19.7	29.031	0.506
-19.9	39.518	0.164
-20.1	39.518	0.127
-20.3	19.074	0.168
-20.5	4.697	9.154
-20.7	0.198	12.927
-20.9	0.17	13.304
-21.1	0.132	13.304
-21.3	0.093	11.754
-21.5	0.057	9.349
-21.7	0.027	6.792
-21.9	0.005	4.493
-22.1	0	2.641
-22.3	0	1.417
-22.5	0.171	0.603
-22.7	0.437	0.087
-22.9	0.514	0.039
-23.1	0.514	0.04
-23.3	0.476	0.04
-23.5	0.374	0.038
-23.7	0.247	0.032
-23.9	0.117	0.021
-24	0.027	0.006

Grafico Involuppi Taglio



Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	%
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 1	Left Wall	LEFT		4.04
NTC2018: SISMICA STR	Stage 13_Sisma	Left Wall	RIGHT		15.29

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Scavo T2	Stage 5_Attiv. T2	Stage 6_Scavo T3	Stage 7_Attiv. T3	Stage 8_Scavo T4	Stage 9_Attiv. T4	Stage 10_Scavo T5	Stage 11_Attiv. T5	Stage 12_Fondo scavo	Stage 13_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
NTC2018: A2+M2+R1													V
NTC2018: SISMICA STR													
NTC2018: SISMICA GEO													

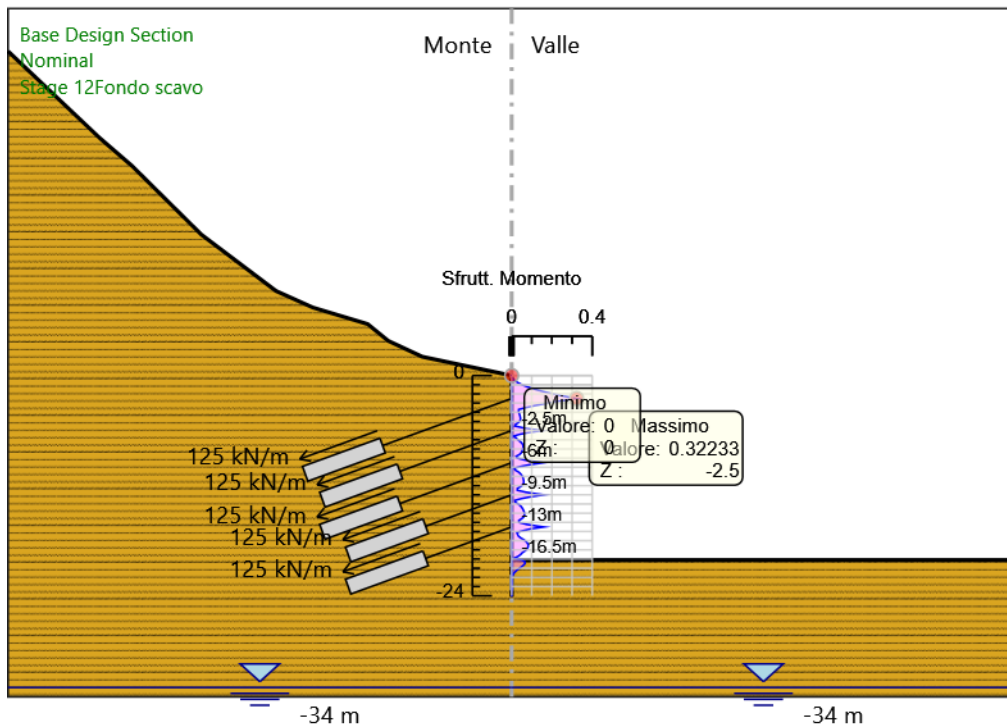
Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.002
-0.4	0.008
-0.6	0.019
-0.8	0.033
-1	0.052
-1.2	0.074
-1.4	0.101
-1.6	0.132
-1.8	0.167
-2	0.206
-2.2	0.25
-2.4	0.297
-2.5	0.322
-2.7	0.263
-2.9	0.207
-3.1	0.156
-3.3	0.11
-3.5	0.07
-3.7	0.035
-3.9	0.034
-4.1	0.037
-4.3	0.04
-4.5	0.042
-4.7	0.044
-4.9	0.042
-5.1	0.035
-5.3	0.02
-5.5	0.015
-5.7	0.057
-5.9	0.115
-6	0.149
-6.2	0.086
-6.4	0.04
-6.6	0.009
-6.8	0.022
-7	0.031
-7.2	0.043
-7.4	0.052
-7.6	0.057
-7.8	0.057
-8	0.054
-8.2	0.052
-8.4	0.049
-8.6	0.039
-8.8	0.022
-9	0.028
-9.2	0.065
-9.4	0.122
-9.5	0.156

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	
-9.7	0.093	
-9.9	0.046	
-10.1	0.013	
-10.3	0.017	
-10.5	0.034	
-10.7	0.044	
-10.9	0.051	
-11.1	0.056	
-11.3	0.058	
-11.5	0.06	
-11.7	0.06	
-11.9	0.055	
-12.1	0.045	
-12.3	0.028	
-12.5	0.028	
-12.7	0.068	
-12.9	0.126	
-13	0.16	
-13.2	0.097	
-13.4	0.05	
-13.6	0.016	
-13.8	0.018	
-14	0.033	
-14.2	0.044	
-14.4	0.051	
-14.6	0.057	
-14.8	0.061	
-15	0.063	
-15.2	0.064	
-15.4	0.06	
-15.6	0.05	
-15.8	0.036	
-16	0.036	
-16.2	0.071	
-16.4	0.125	
-16.5	0.16	
-16.7	0.097	
-16.9	0.057	
-17.1	0.025	
-17.3	0.029	
-17.5	0.034	
-17.7	0.046	
-17.9	0.061	
-18.1	0.072	
-18.3	0.079	
-18.5	0.082	
-18.7	0.081	
-18.9	0.076	
-19.1	0.067	
-19.3	0.053	
-19.5	0.045	
-19.7	0.032	
-19.9	0.014	
-20.1	0.051	
-20.3	0.066	
-20.5	0.066	
-20.7	0.057	
-20.9	0.045	
-21.1	0.032	
-21.3	0.021	
-21.5	0.012	
-21.7	0.007	
-21.9	0.003	
-22.1	0.001	
-22.3	0.002	
-22.5	0.002	
-22.7	0.002	
-22.9	0.002	
-23.1	0.001	
-23.3	0.001	
-23.5	0	
-23.7	0	
-23.9	0	
-24	0	

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld



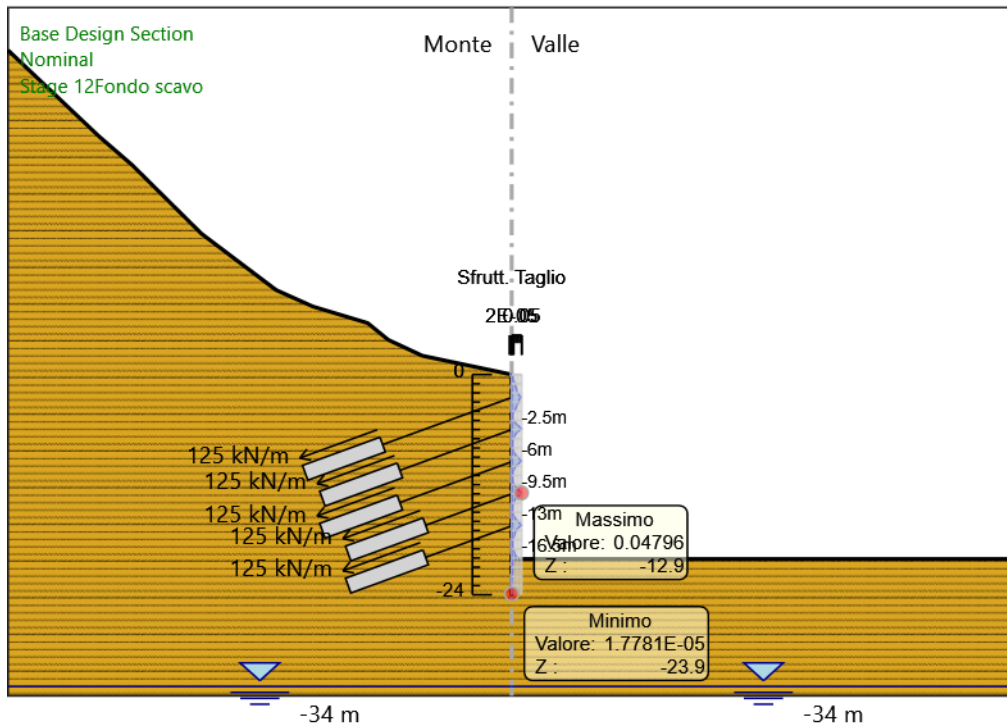
Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.001
-0.2	0.004
-0.4	0.007
-0.6	0.01
-0.8	0.013
-1	0.016
-1.2	0.018
-1.4	0.021
-1.6	0.024
-1.8	0.027
-2	0.03
-2.2	0.034
-2.4	0.044
-2.5	0.045
-2.7	0.038
-2.9	0.035
-3.1	0.031
-3.3	0.028
-3.5	0.024
-3.7	0.02
-3.9	0.015
-4.1	0.011
-4.3	0.006
-4.5	0.002
-4.7	0.003
-4.9	0.007
-5.1	0.012
-5.3	0.02
-5.5	0.029
-5.7	0.039
-5.9	0.048
-6	0.044
-6.2	0.033
-6.4	0.023
-6.6	0.015
-6.8	0.012
-7	0.009
-7.2	0.006
-7.4	0.004
-7.6	0.004
-7.8	0.003
-8	0.005
-8.2	0.008
-8.4	0.011
-8.6	0.014
-8.8	0.021
-9	0.03
-9.2	0.039
-9.4	0.048
-9.5	0.044
-9.7	0.033
-9.9	0.024
-10.1	0.017
-10.3	0.012
-10.5	0.009
-10.7	0.007
-10.9	0.004
-11.1	0.003
-11.3	0.003
-11.5	0.005
-11.7	0.008
-11.9	0.01
-12.1	0.015
-12.3	0.022
-12.5	0.03
-12.7	0.04
-12.9	0.048
-13	0.044
-13.2	0.034
-13.4	0.025
-13.6	0.018
-13.8	0.012
-14	0.009
-14.2	0.006
-14.4	0.004
-14.6	0.003
-14.8	0.002
-15	0.005
-15.2	0.008
-15.4	0.011
-15.6	0.016
-15.8	0.022
-16	0.03
-16.2	0.04
-16.4	0.048
-16.5	0.043
-16.7	0.033
-16.9	0.024
-17.1	0.019
-17.3	0.016
-17.5	0.013
-17.7	0.011
-17.9	0.008
-18.1	0.005
-18.3	0.004

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
-18.5	0.003
-18.7	0.004
-18.9	0.006
-19.1	0.009
-19.3	0.012
-19.5	0.015
-19.7	0.019
-19.9	0.026
-20.1	0.012
-20.3	0.003
-20.5	0.006
-20.7	0.008
-20.9	0.009
-21.1	0.008
-21.3	0.006
-21.5	0.004
-21.7	0.003
-21.9	0.002
-22.1	0.001
-22.3	0
-22.5	0
-22.7	0
-22.9	0
-23.1	0
-23.3	0
-23.5	0
-23.7	0
-23.9	0
-24	0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Tiranti Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.981	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	300.002	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 7_Activ. T3	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 8_Scavo T4	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 9_Activ. T4	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T5	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T5	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 12_Fondo scavo	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 13_Sisma	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.093	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 7_Activ. T3	300.151	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 8_Scavo T4	300.153	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 9_Activ. T4	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 10_Scavo T5	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 11_Activ. T5	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 12_Fondo scavo	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 13_Sisma	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 7_Activ. T3	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 8_Scavo T4	300.331	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 9_Activ. T4	300.413	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 10_Scavo T5	300.415	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 11_Activ. T5	300.414	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 12_Fondo scavo	300.414	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 13_Sisma	300.414	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T4	Stage 9_Activ. T4	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T4	Stage 10_Scavo T5	300.62	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T4	Stage 11_Activ. T5	300.718	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T4	Stage 12_Fondo scavo	300.718	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T4	Stage 13_Sisma	300.718	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T5	Stage 11_Activ. T5	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T5	Stage 12_Fondo scavo	300.942	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T5	Stage 13_Sisma	300.942	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Tiranti Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	389.975	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	390.003	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 7_Activ. T3	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 8_Scavo T4	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 9_Activ. T4	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 10_Scavo T5	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 11_Activ. T5	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 12_Fondo scavo	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 13_Sisma	390.006	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	390.121	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 7_Activ. T3	390.197	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 8_Scavo T4	390.199	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 9_Activ. T4	390.198	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 10_Scavo T5	390.198	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 11_Activ. T5	390.198	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 12_Fondo scavo	390.198	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 13_Sisma	390.198	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 7_Activ. T3	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 8_Scavo T4	390.431	589.049	550.44	0.663	0.709		NO
T3	Stage 9_Activ. T4	390.537	589.049	550.44	0.663	0.709		NO
T3	Stage 10_Scavo T5	390.539	589.049	550.44	0.663	0.71		NO
T3	Stage 11_Activ. T5	390.538	589.049	550.44	0.663	0.71		NO
T3	Stage 12_Fondo scavo	390.538	589.049	550.44	0.663	0.71		NO
T3	Stage 13_Sisma	390.538	589.049	550.44	0.663	0.71		NO
T4	Stage 9_Activ. T4	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T4	Stage 10_Scavo T5	390.806	589.049	550.44	0.663	0.71		NO
T4	Stage 11_Activ. T5	390.933	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T4	Stage 12_Fondo scavo	390.934	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T4	Stage 13_Sisma	390.934	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T5	Stage 11_Activ. T5	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T5	Stage 12_Fondo scavo	391.225	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T5	Stage 13_Sisma	391.225	589.049	550.44	0.664	0.711		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.977	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.008	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Activ. T3	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Scavo T4	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Activ. T4	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T5	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T5	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Fondo scavo	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Sisma	300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.114	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Activ. T3	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Scavo T4	300.186	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Activ. T4	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Scavo T5	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Activ. T5	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Fondo scavo	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Sisma	300.185	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T3	Stage 7_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Scavo T4	300.417	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 9_Activ. T4	300.514	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 10_Scavo T5	300.513	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 11_Activ. T5	300.512	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 12_Fondo scavo	300.512	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 13_Sisma	300.512	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T4	Stage 9_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 10_Scavo T5	300.789	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 11_Activ. T5	300.904	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 12_Fondo scavo	300.9	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 13_Sisma	300.9	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 11_Activ. T5	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 12_Fondo scavo	301.206	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 13_Sisma	301.206	589.049	550.44	0.511	0.547		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR


Design Assumption: NTC2018: SISMICA		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.981	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	300.002	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Activ. T3	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Scavo T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Activ. T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Fondo scavo	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Sisma	306.616	589.049	550.44	0.521	0.557		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.093	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Activ. T3	300.151	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Scavo T4	300.153	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Activ. T4	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Scavo T5	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Activ. T5	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Fondo scavo	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Sisma	301.448	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T3	Stage 7_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Scavo T4	300.331	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 9_Activ. T4	300.413	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 10_Scavo T5	300.415	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 11_Activ. T5	300.414	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 12_Fondo scavo	300.414	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 13_Sisma	301.678	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T4	Stage 9_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 10_Scavo T5	300.62	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T4	Stage 11_Activ. T5	300.718	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 12_Fondo scavo	300.718	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 13_Sisma	302.171	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T5	Stage 11_Activ. T5	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 12_Fondo scavo	300.942	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 13_Sisma	302.657	589.049	550.44	0.514	0.55		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.981	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	300.002	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Activ. T3	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Scavo T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Activ. T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Fondo scavo	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Sisma	306.616	589.049	550.44	0.521	0.557		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.093	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Activ. T3	300.151	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Scavo T4	300.153	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Activ. T4	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Scavo T5	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Activ. T5	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Fondo scavo	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Sisma	301.448	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T3	Stage 7_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Scavo T4	300.331	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 9_Activ. T4	300.413	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 10_Scavo T5	300.415	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 11_Activ. T5	300.414	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 12_Fondo scavo	300.414	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T3	Stage 13_Sisma	301.678	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T4	Stage 9_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 10_Scavo T5	300.62	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T4	Stage 11_Activ. T5	300.718	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 12_Fondo scavo	300.718	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 13_Sisma	302.171	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T5	Stage 11_Activ. T5	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 12_Fondo scavo	300.942	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 13_Sisma	302.657	589.049	550.44	0.514	0.55		NO

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T2	Stage 5_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T3	Stage 10_Scavo T5	390.539	589.049	550.44	0.663	0.71	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T4	Stage 10_Scavo T5	390.806	589.049	550.44	0.663	0.71	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T5	Stage 12_Fondo scavo	391.225	589.049	550.44	0.664	0.711	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

<p>SS 131 "Carlo Felice"</p> <p>Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i></p>	

9.2 Allegato 2 - Sezione 2: Paratia tipo T – 5 tiranti attivi

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;50)

(55;50)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;-10.2)

(55;-19.8)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	Ah	Av	exp Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m^3	kN/m^3	$^\circ$	$^\circ$	kPa	kPa			kPa	kPa			kPa		kPa	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^3	
1	CB	20.1	20.1	26.7		125		Constant		540000	864000									
2	M	19.9	19.9	30.1		165		Constant		525000	840000									

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

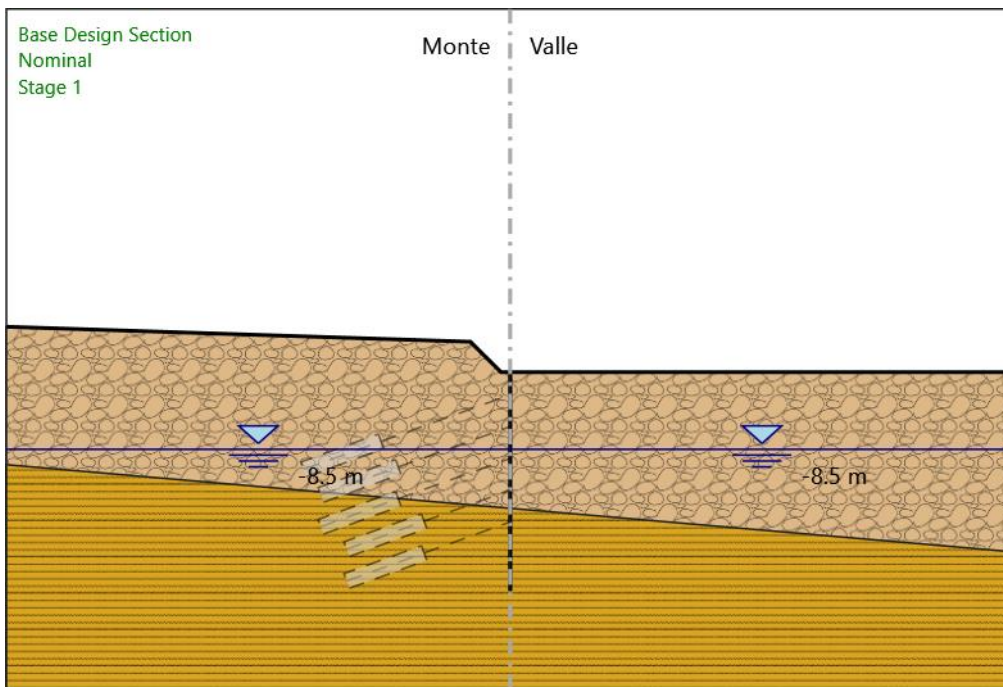
Spaziatura : 0.4 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo
Stage 1



Stage 1
 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
 (-55;5)
 (-4.35;3.35)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)
 0 m

Falda acquifera

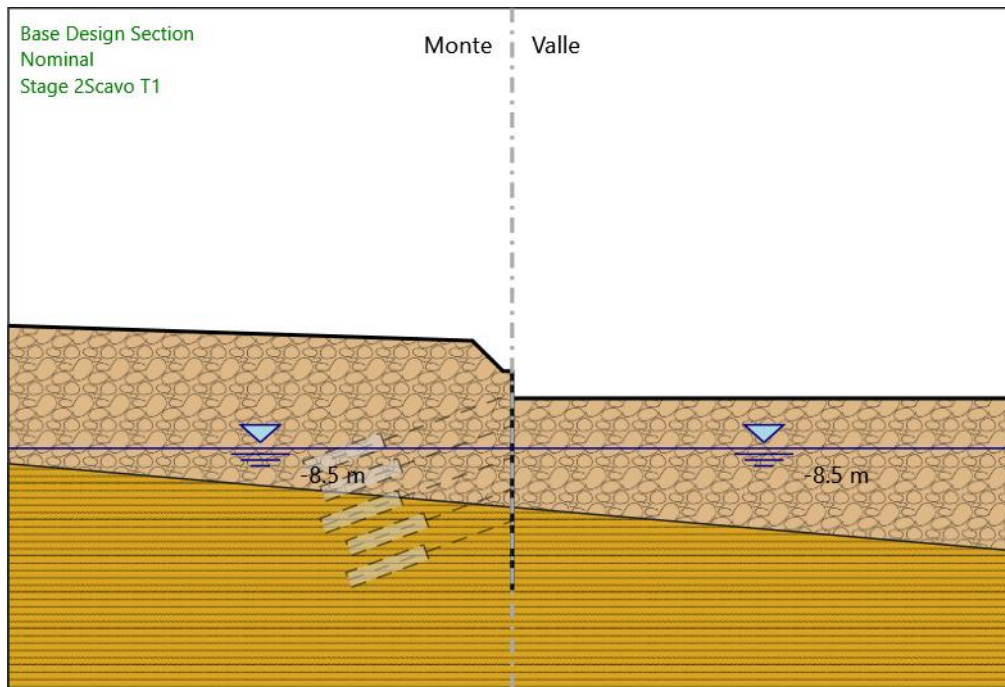
Falda di sinistra : -8.5 m
 Falda di destra : -8.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -24 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-3 m

Falda acquifera

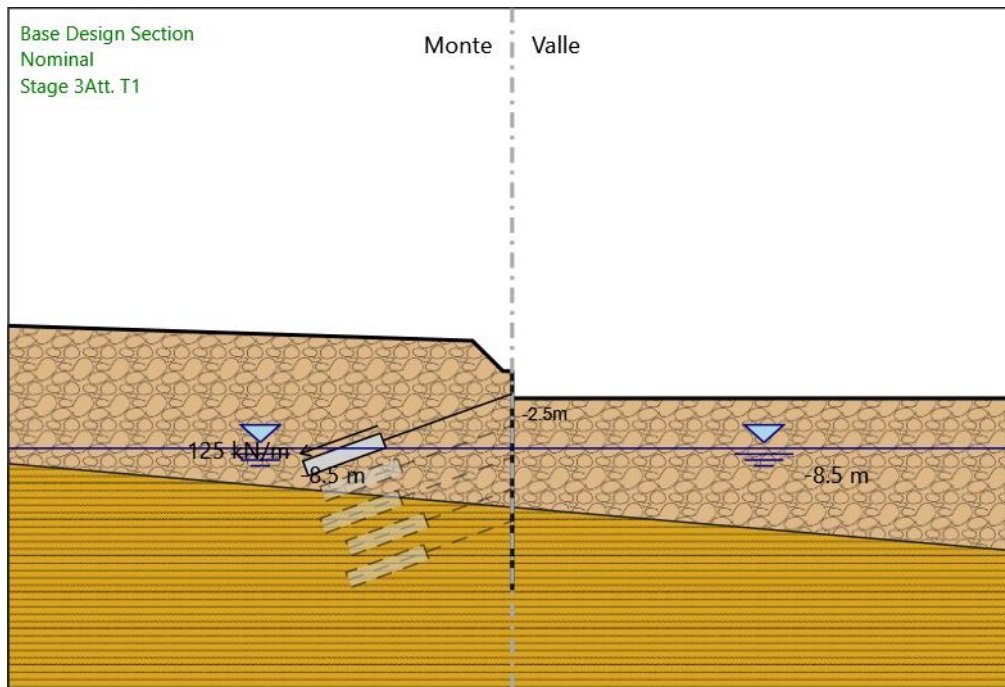
Falda di sinistra : -8.5 m
Falda di destra : -8.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 3_Att. T1



Stage 3_Att. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)

(-4.35;3.35)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.5 m

Falda di destra : -8.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

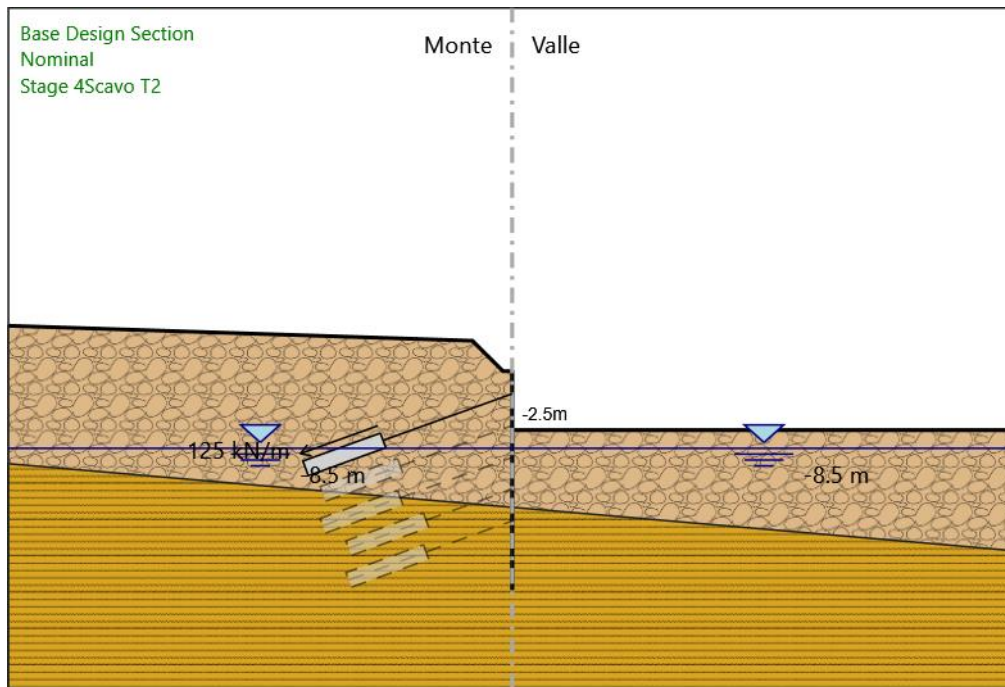
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 4_Scavo T2



Stage 4_Scavo T2
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.5 m
Falda di destra : -8.5 m

Elementi strutturali

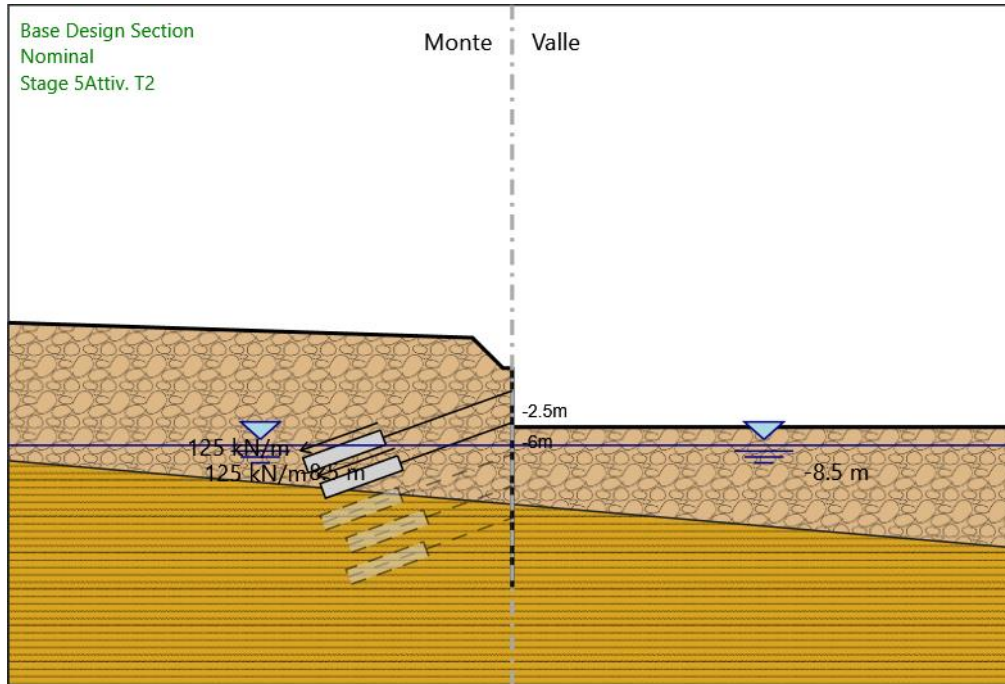
Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 5_Activ. T2



Stage 5_Activ. T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.5 m
Falda di destra : -8.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

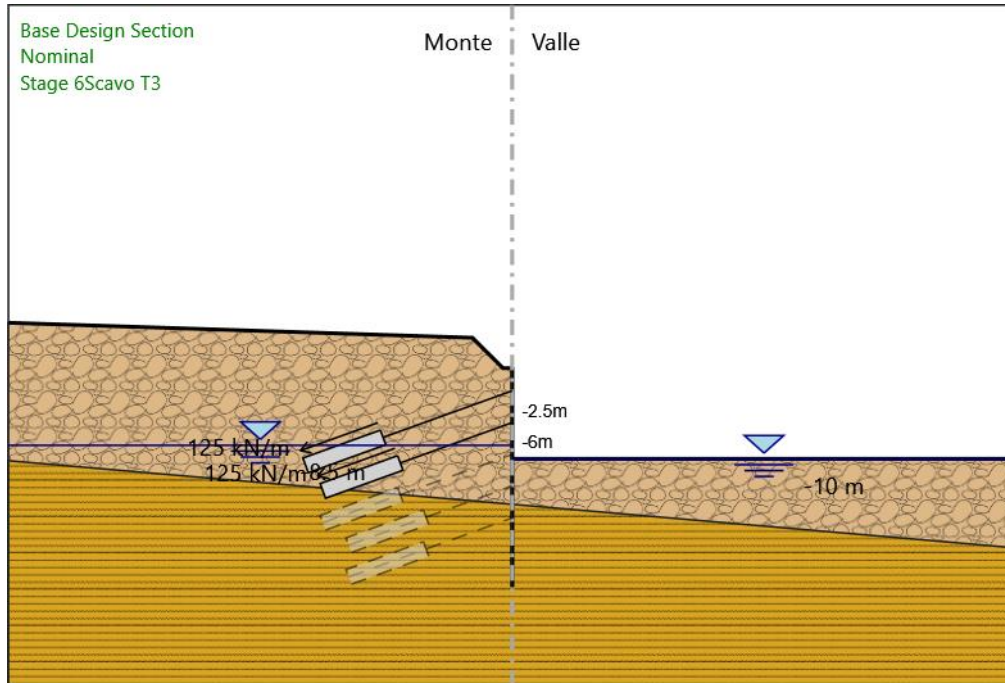
X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 6_Scavo T3



Stage 6_Scavo T3
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.5 m
Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

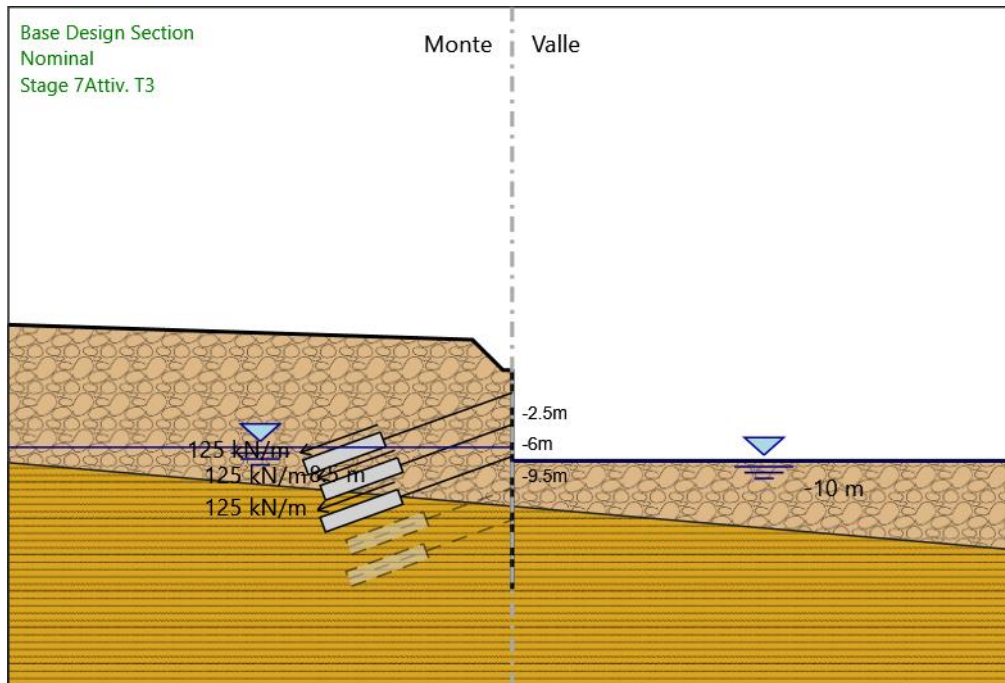
X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
 Z : -6 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 7_Activ. T3



Stage 7_Activ. T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-5;5)
 (-4.35;3.35)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -8.5 m
 Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx
 X : 0 m

Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

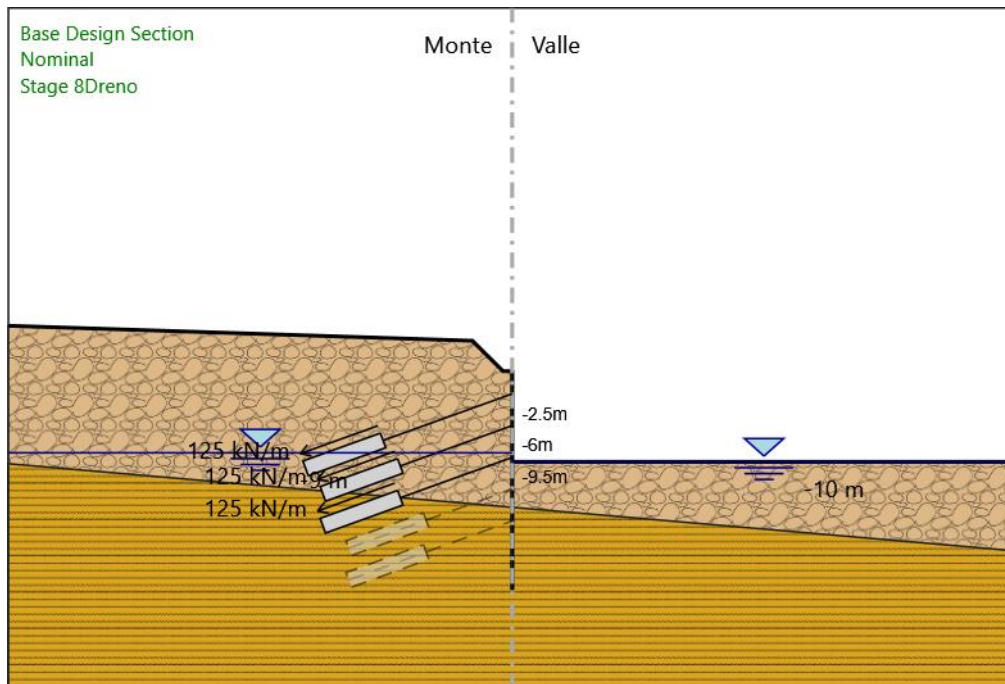
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 8_Dreno



Stage 8_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)

(-4.35;3.35)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

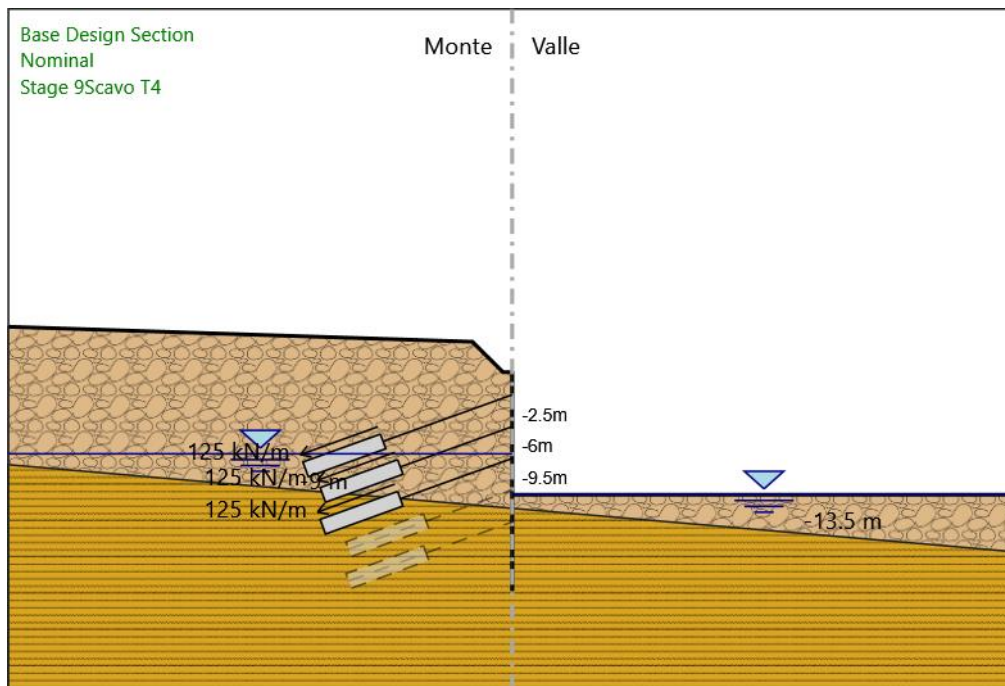
Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 9_Scavo T4



Stage 9_Scavo T4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)

(-4.35;3.35)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

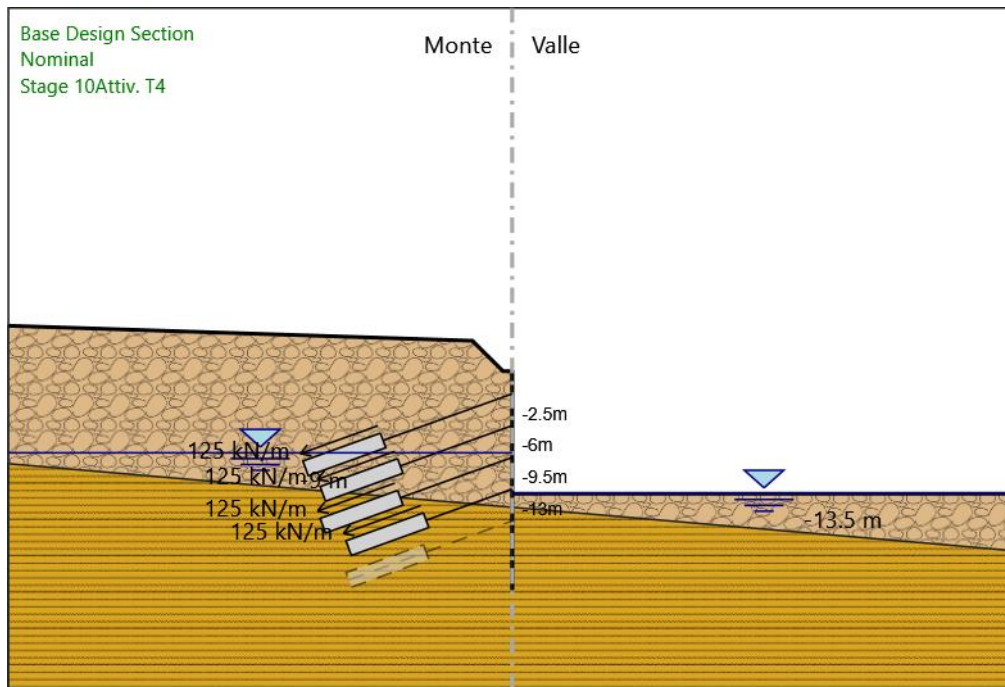
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 10_Activ. T4



Stage 10_Activ. T4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m
Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

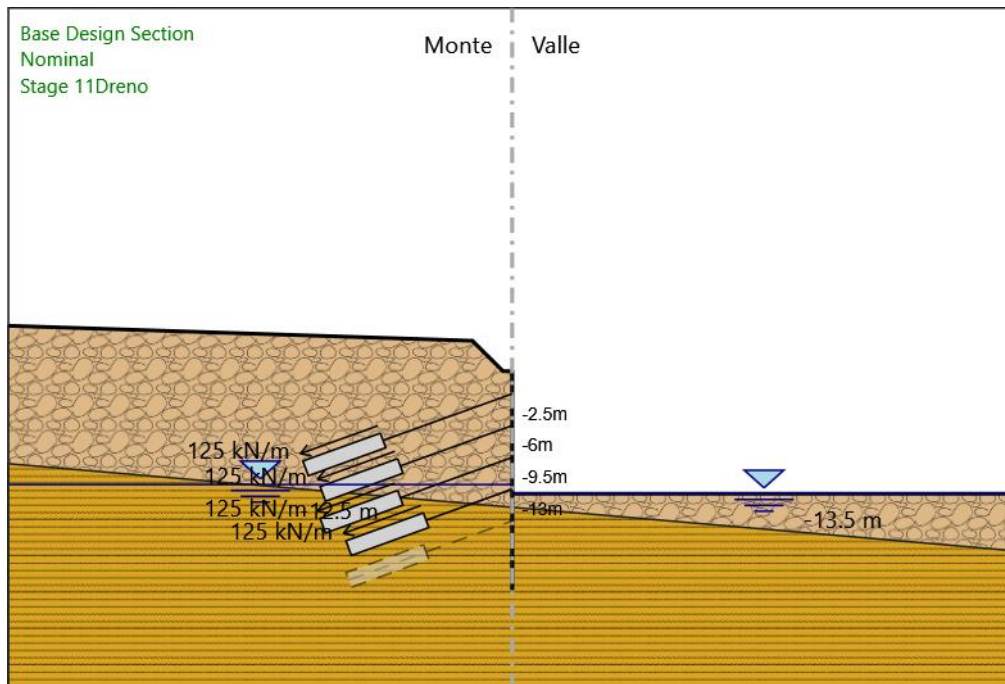
Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
 Z : -13 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 11_Dreno



Stage 11_Dreno
 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)
Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m
Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

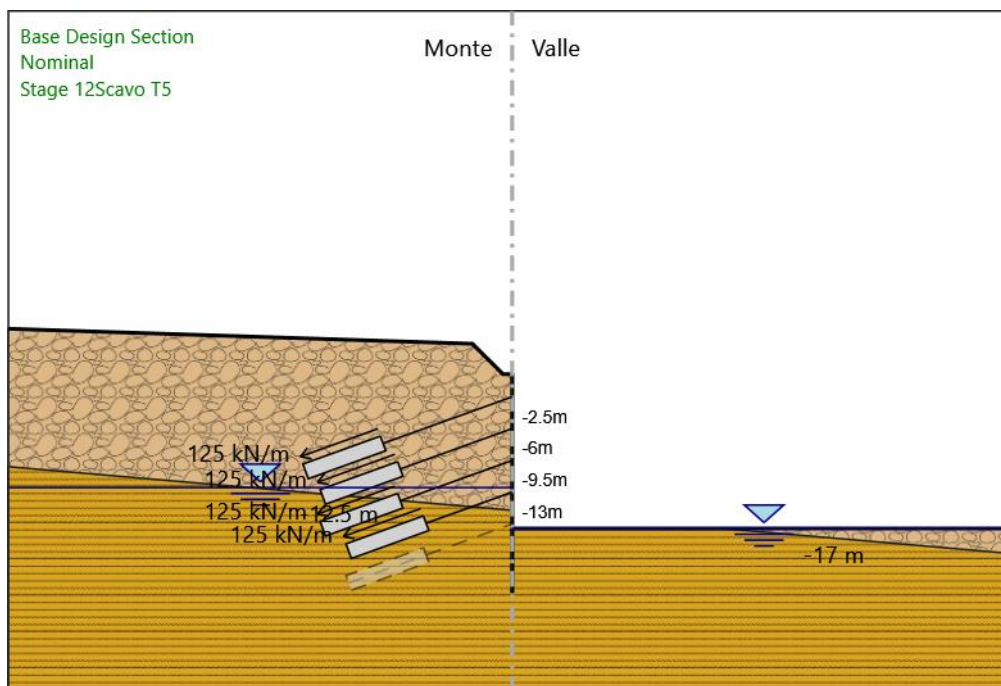
X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 12_Scavo T5



Stage 12_Scavo T5 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -17 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
 (-4.35;3.35)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-17 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m
 Falda di destra : -17 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -24 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
 Z : -2.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 15 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

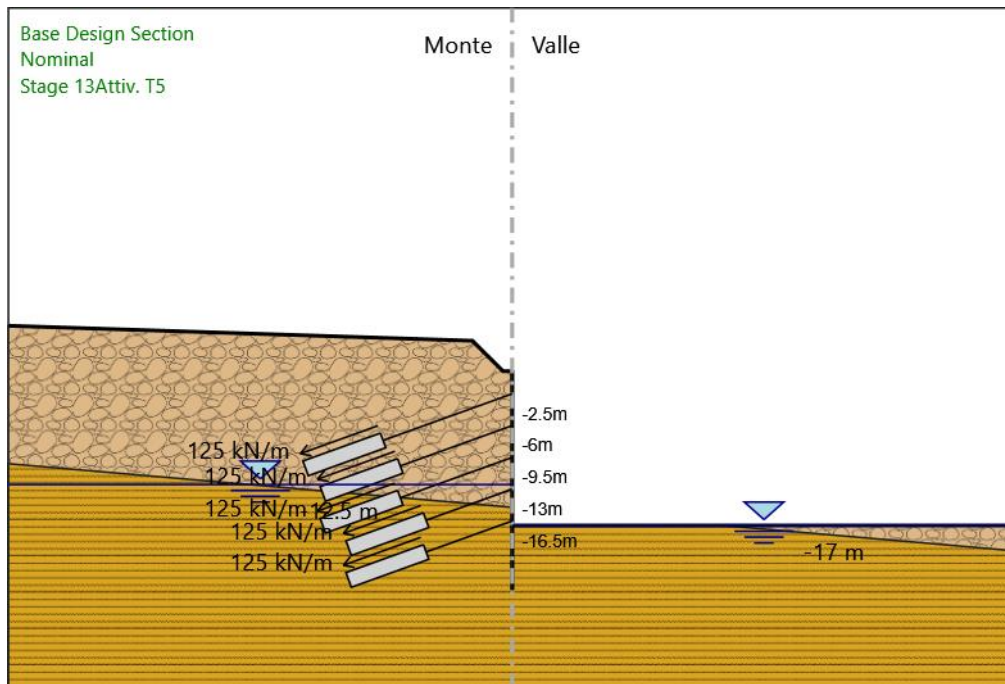
Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 13_Activ. T5



Stage 13_Activ. T5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -17 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)

(-4.35;3.35)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-17 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m

Falda di destra : -17 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

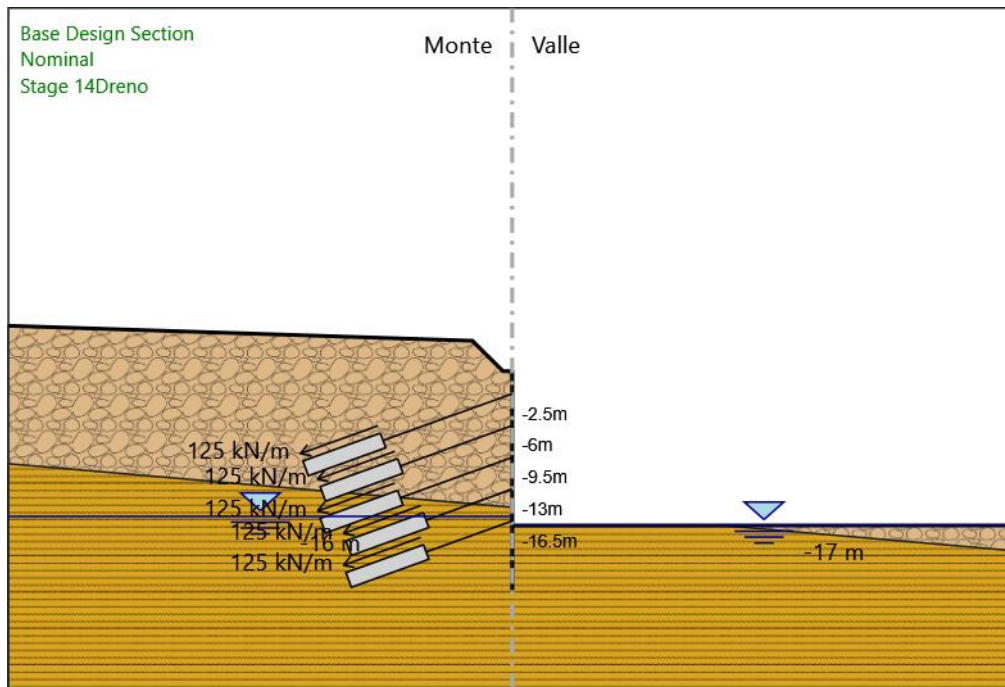
Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 14_Dreno



Stage 14_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -17 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)

(-4.35;3.35)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-17 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16 m

Falda di destra : -17 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -24 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 15 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

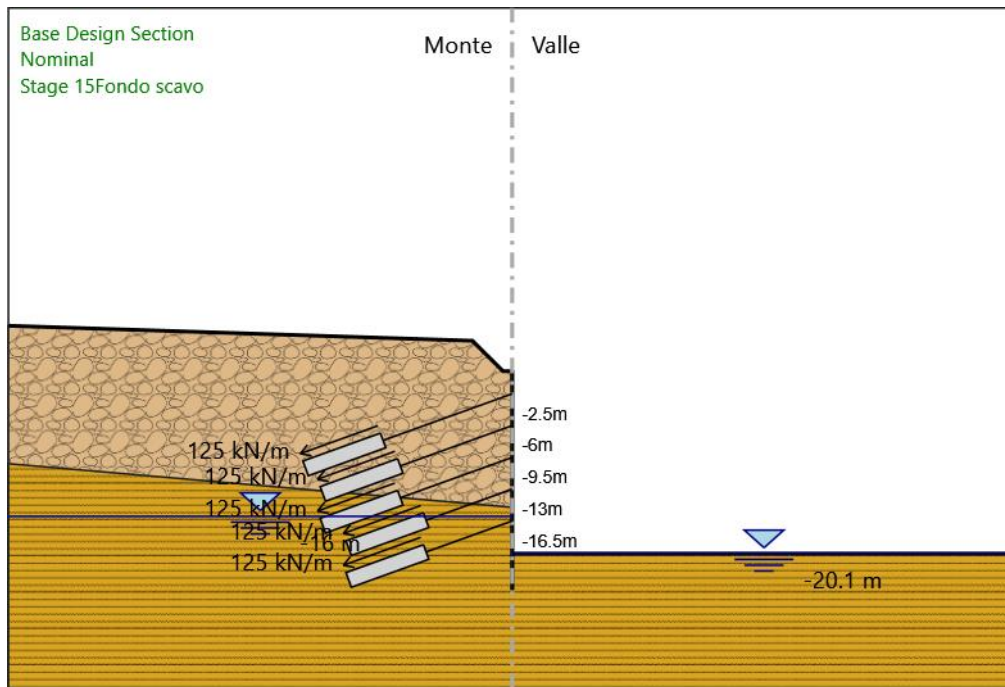
Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 15_Fondo scavo



Stage 15_Fondo scavo Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -20.1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-20.1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16 m
Falda di destra : -20.1 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

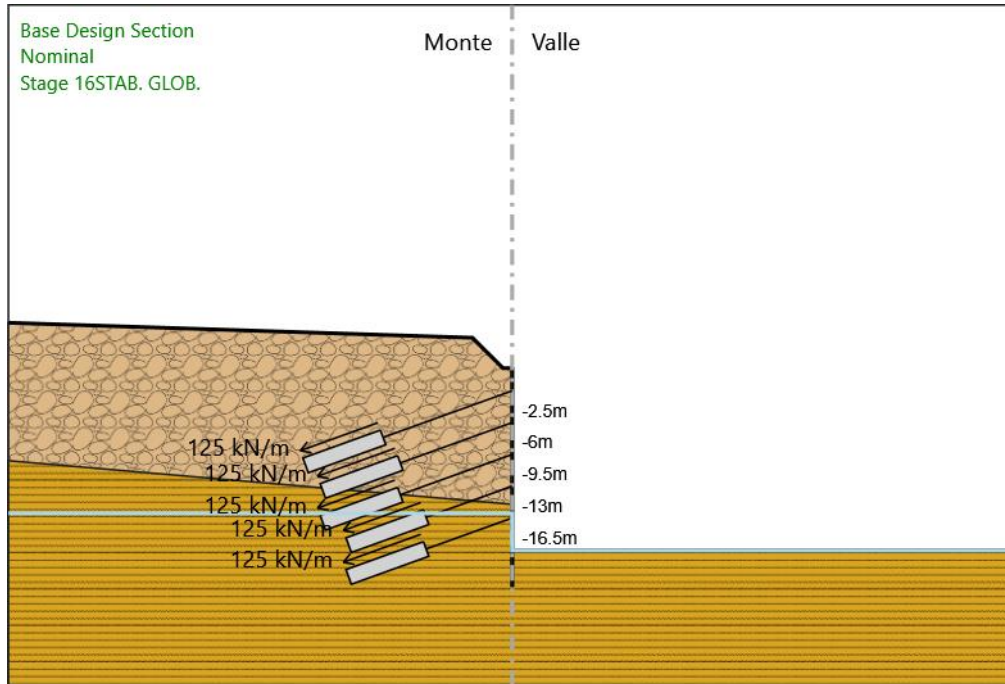
Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 16_STAB. GLOB.



Stage 16_STAB. GLOB.

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -20.1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-20.1 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m

Z : -9.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m

Z : -13 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m

Z : -16.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

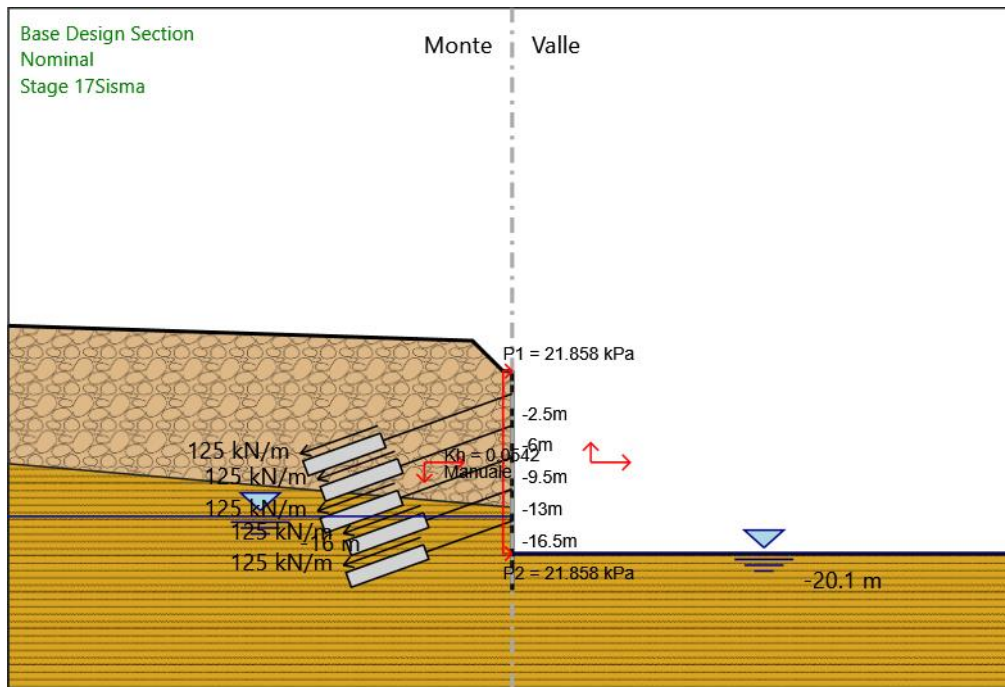
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 17_Sisma



Stage 17_Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -20.1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;5)
(-4.35;3.35)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-20.1 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -16 m
Falda di destra : -20.1 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -24 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 15 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

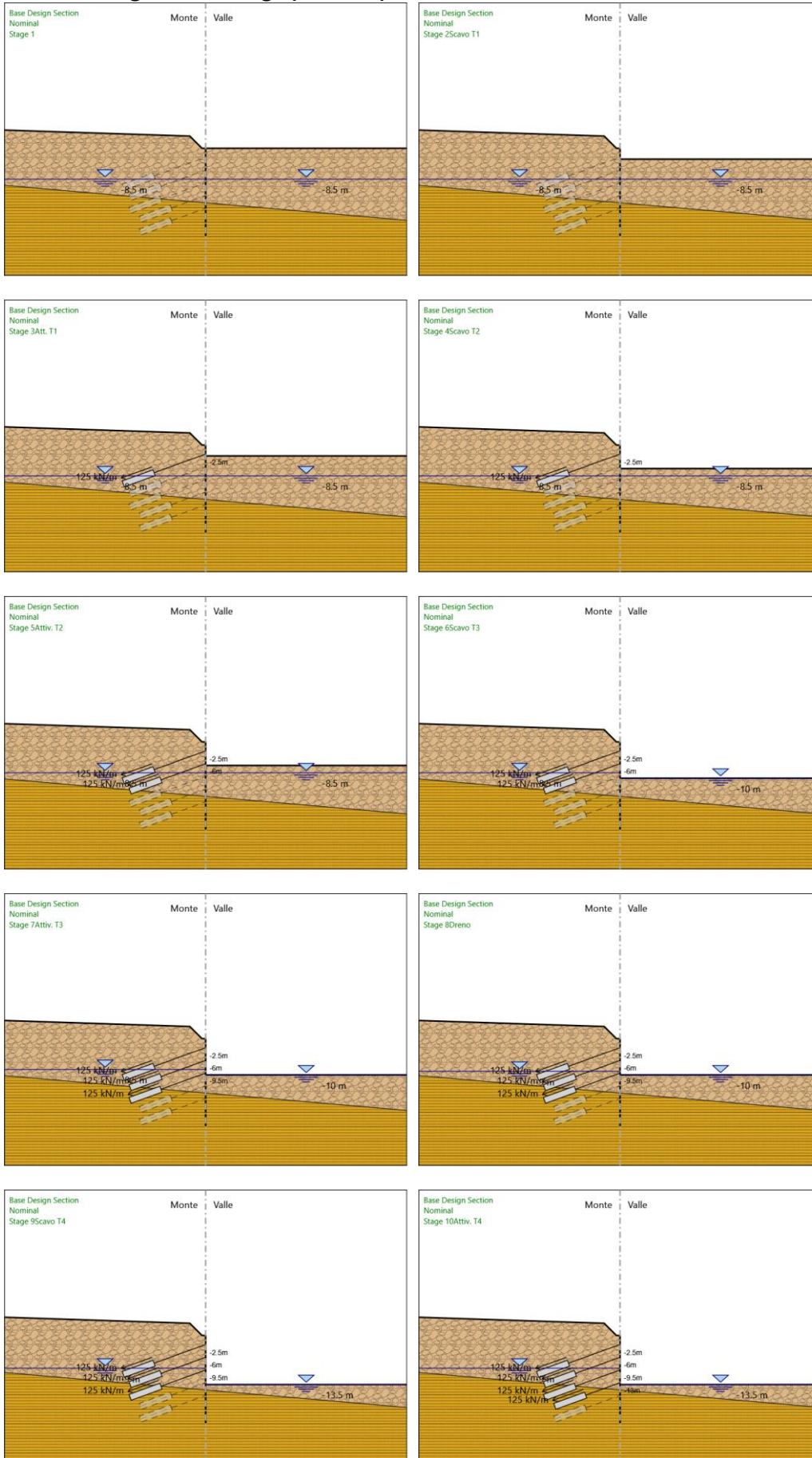
Tirante : T4

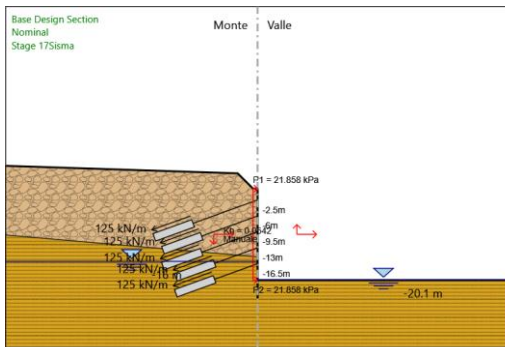
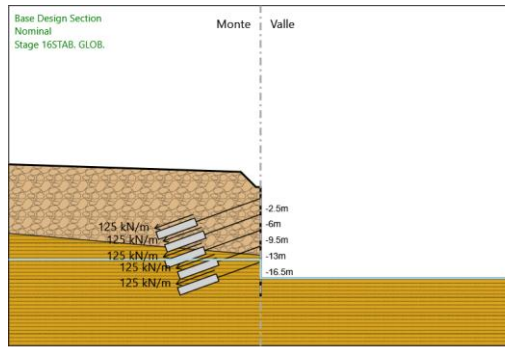
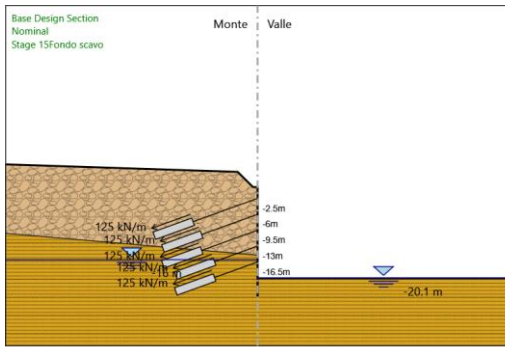
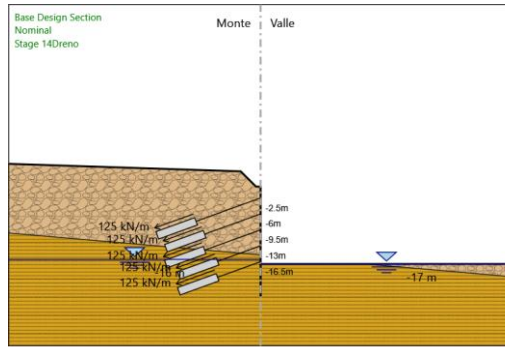
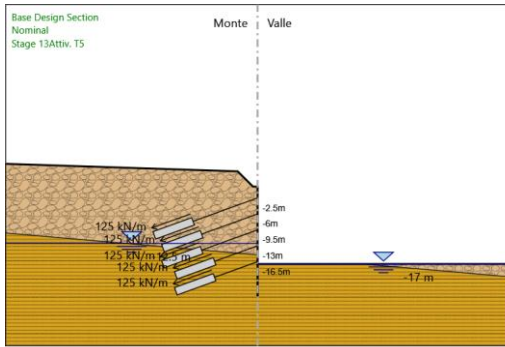
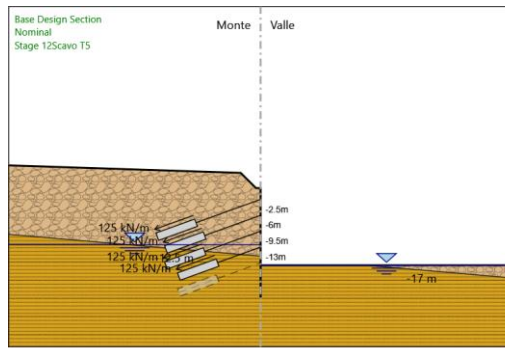
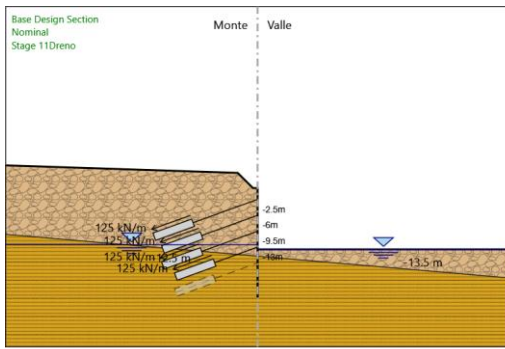
X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T5

X : 0 m
Z : -16.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)





Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Perma- nenti Sfavore- voli (F_dead_load_u nfavour)	Carichi Perma- nenti Favore- voli (F_dead_load_f avour)	Carichi Varia- bili Sfavorevoli (F_live_load_u nfavour)	Carichi Varia- bili Favorevoli (F_live_load_f avour)	Carico Si- smico (F_seism_loa d)	Pres- sioni Acqua Lato Mont (F_Wa terDR Res)	Pres- sioni Acqua Lato Valle (F_Wa terDR Res)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	yG	yG	yQ	yQ	yQE	yG	yG	yGdst	yGstb	yQdst	yGdst	yGstb	yQdst
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Qua- si Perma- nente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan(ϕ') (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	y ϕ	yc	ycu	yqu	yy
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	yRe	yap	yat	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Att. T1	Stage 4_Scavo T2	Stage 5_Attiv. T2	Stage 6_Scavo T3	Stage 7_Attiv. T3	Stage 8_Dreno	Stage 9_Scavo T4	Stage 10_At- tiv. T4	Stage 11_Dreno	Stage 12_Scavo T5	Stage 13_At- tiv. T5	Stage 14_Dreno	Stage 15_Fondo scavo	Stage 16_STAB. GLOB.	Stage 17_Si- sma
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Quasi Perma- nente)																	
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1																	
NTC2018: SISMICA STR																	V
NTC2018: SISMICA GEO																	

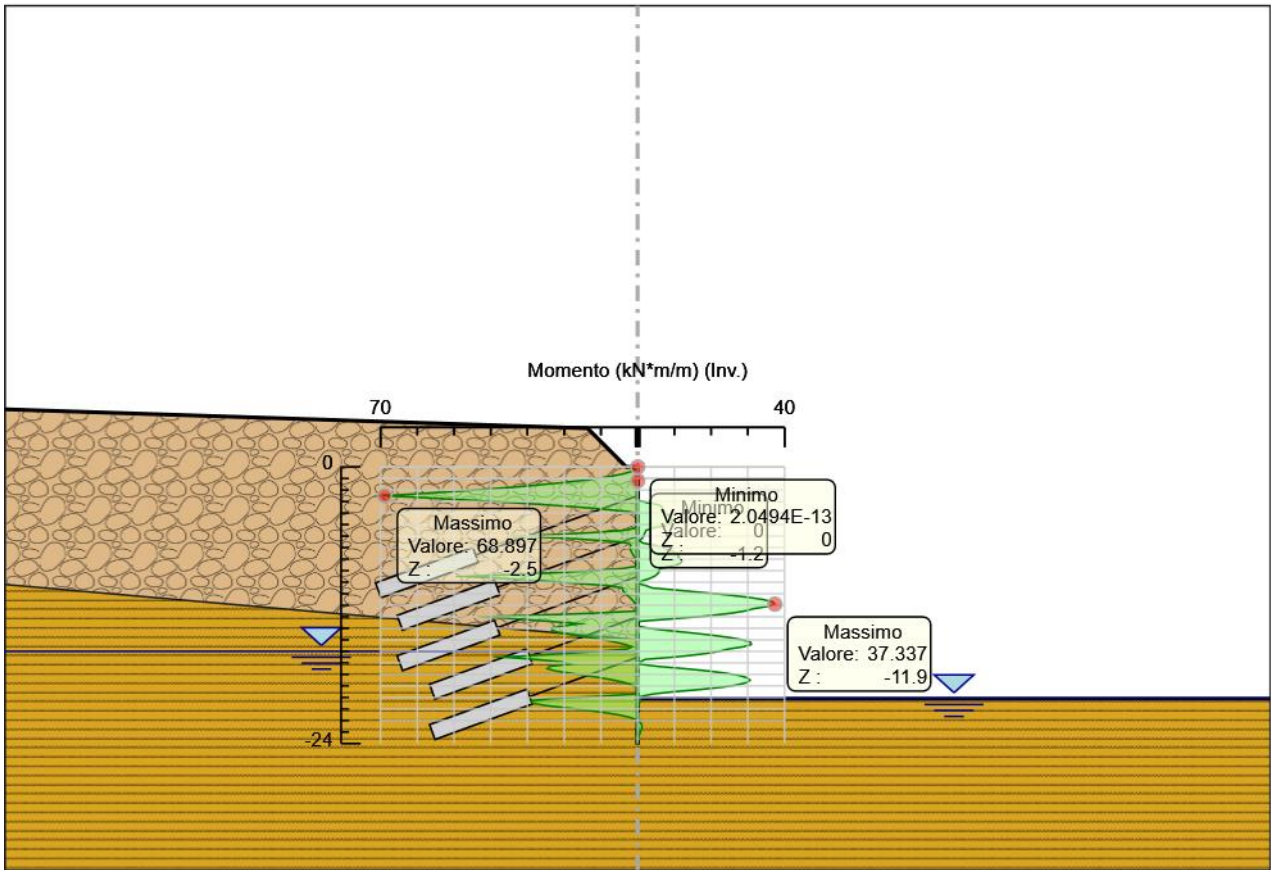
Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0.441	0
-0.4	1.764	0.001
-0.6	3.968	0.002
-0.8	7.055	0.003
-1	11.024	0.002
-1.2	15.874	0
-1.4	21.606	0
-1.6	28.22	0
-1.8	35.716	0
-2	44.094	0
-2.2	53.354	0
-2.4	63.495	0
-2.5	68.897	0
-2.7	56.326	0
-2.9	44.637	0
-3.1	33.83	2.584
-3.3	24.13	5.829
-3.5	15.567	6.741
-3.7	8.098	6.788
-3.9	1.899	7.45
-4.1	0.247	8.083
-4.3	0.138	8.675
-4.5	0.064	9.168
-4.7	0.02	9.436
-4.9	0.19	9.035
-5.1	0.3	7.501
-5.3	0.299	4.262
-5.5	3.587	2.292
-5.7	12.6	2.01
-5.9	24.814	1.729
-6	32.188	1.592
-6.2	18.994	1.223
-6.4	9.303	0.436
-6.6	2.611	1.396
-6.8	1.859	4.729
-7	2.081	6.692
-7.2	1.953	8.708
-7.4	1.645	10.294
-7.6	1.275	10.99
-7.8	0.919	11.026
-8	0.617	11.793
-8.2	0.384	12.048
-8.4	0.215	11.467
-8.6	0.107	9.642
-8.8	3.876	6.191
-9	12.356	5.922
-9.2	23.933	5.612
-9.4	38.551	4.956
-9.5	46.934	4.462
-9.7	35.276	3.103
-9.9	25.535	1.139
-10.1	16.621	0.013
-10.3	8.178	2.306
-10.5	4.138	3.94
-10.7	4.056	11.195
-10.9	3.577	17.978
-11.1	2.917	24.419
-11.3	2.221	29.885
-11.5	1.58	34.097
-11.7	1.042	36.716
-11.9	0.622	37.337
-12.1	0.318	35.492
-12.3	0.113	31.506
-12.5	0.152	29.115
-12.7	12.959	25.226
-12.9	31.037	19.751
-13	41.001	16.388
-13.2	32.006	8.377
-13.4	23.787	0.053
-13.6	15.923	0.021
-13.8	20.305	0
-14	23.531	3.11
-14.2	23.302	8.607
-14.4	20.702	14.779
-14.6	16.965	20.352
-14.8	12.936	25.058
-15	9.133	28.629
-15.2	5.93	30.719
-15.4	3.42	30.926
-15.6	1.584	28.787
-15.8	2.775	24.705
-16	11.052	22.18
-16.2	20.556	18.279
-16.4	30.996	12.922
-16.5	36.672	9.667
-16.7	27.826	1.978
-16.9	21.019	0.743
-17.1	18.436	0.573
-17.3	23.926	5.378
-17.5	24.628	12.943

Selected Design Assumptions Z (m)	Involuppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-17.7	22.26	19.233
-17.9	18.35	24.196
-18.1	13.999	27.778
-18.3	9.893	29.928
-18.5	6.401	30.593
-18.7	3.665	29.721
-18.9	1.677	27.259
-19.1	0.35	23.155
-19.3	0.057	17.356
-19.5	0.048	9.81
-19.7	0.039	4.173
-19.9	10.733	0.92
-20.1	23.833	0.78
-20.3	29.081	0.604
-20.5	28.65	0.428
-20.7	24.922	0.272
-20.9	19.6	0.147
-21.1	14.069	0.053
-21.3	9.165	0
-21.5	5.261	0
-21.7	2.429	0
-21.9	0.564	0
-22.1	0.073	0.522
-22.3	0.065	1.035
-22.5	0.055	1.165
-22.7	0.044	1.067
-22.9	0.034	0.856
-23.1	0.024	0.612
-23.3	0.016	0.384
-23.5	0.009	0.2
-23.7	0.004	0.073
-23.9	0	0.008
-24	0	0

Grafico Involuppi Momento



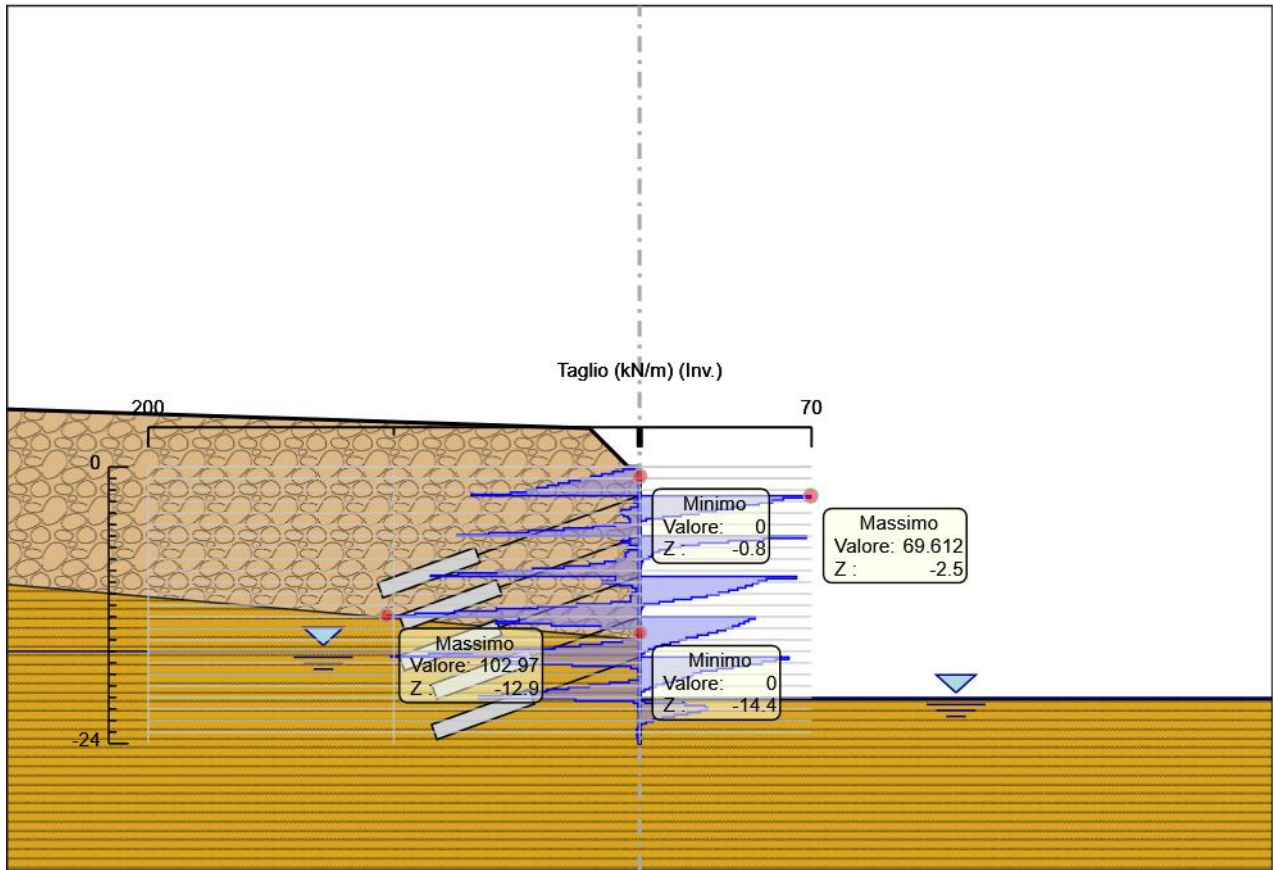
Momento

Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions Z (m)	Involuppi: Taglio		Muro: Sx
	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)	
0	2.205		0
-0.2	6.614		0.005
-0.4	11.024		0.007
-0.6	15.433		0.007
-0.8	19.842		0.005
-1	24.252		0
-1.2	28.661		0
-1.4	33.071		0
-1.6	37.48		0
-1.8	41.889		0
-2	46.299		0
-2.2	52.285		0
-2.4	68.588		0
-2.5	68.588		69.612
-2.7	0.537		69.612
-2.9	2.248		58.447
-3.1	2.248		54.037
-3.3	0.779		48.496
-3.5	3.765		42.818
-3.7	7.471		37.344
-3.9	7.829		30.992
-4.1	7.829		24.092
-4.3	6.522		16.846
-4.5	4.666		9.623
-4.7	3.932		2.654
-4.9	10.088		0.112
-5.1	18.836		0.041
-5.3	30.87		0.277
-5.5	45.158		0.355
-5.7	61.413		0.355
-5.9	74.321		0.326
-6	74.321		67.756
-6.2	3.934		67.756
-6.4	7.596		50.53
-6.6	7.596		36.107
-6.8	3.881		24.12
-7	1.108		16.847
-7.2	4.567		12.391
-7.4	5.808		7.933
-7.6	5.808		5.564
-7.8	5.678		5.143
-8	9.847		3.832
-8.2	14.272		1.362
-8.4	20.313		0.842
-8.6	30.836		0.67
-8.8	43.582		0.424
-9	58.247		0.212
-9.2	73.897		0.236
-9.4	85.096		0.28
-9.5	85.096		63.784
-9.7	9.821		63.784
-9.9	15.168		51.581
-10.1	15.168		48.263
-10.3	8.196		45.908
-10.5	3.018		43.125
-10.7	1.377		39.913
-10.9	3.119		36.273
-11.1	3.768		32.205
-11.3	3.768		27.33
-11.5	3.702		21.063
-11.7	11.585		13.74
-11.9	25.757		7.958
-12.1	41.471		1.749
-12.3	58.255		1.023
-12.5	75.352		0.62
-12.7	91.421		0.317
-12.9	102.969		0.105
-13	102.969		46.977
-13.2	49.05		46.977
-13.4	58.472		44.392
-13.6	58.472		42.622
-13.8	35.885		40.457
-14	16.129		37.899
-14.2	0.112		34.948
-14.4	0.065		31.603
-14.6	0		27.865
-14.8	0		23.53
-15	7.123		19.013
-15.2	15.35		16.016
-15.4	24.26		12.552
-15.6	34.629		9.179
-15.8	50.91		6.217
-16	68.229		3.812
-16.2	85.769		1.99
-16.4	101.229		0.705
-16.5	101.229		60.708
-16.7	46.709		60.708
-16.9	55.366		55.381
-17.1	55.366		49.791
-17.3	27.45		43.94
-17.5	3.507		37.826
-17.7	0.585		31.45
-17.9	0.439		24.812
-18.1	0.305		21.756

Selected Design Assumptions Z (m)	Involupi: Taglio	
	Lato sinistro (kN/m)	Muro: Sx Lato destro (kN/m)
-18.3	0.193	20.527
-18.5	4.362	17.459
-18.7	12.31	13.684
-18.9	20.522	9.937
-19.1	28.995	6.637
-19.3	37.73	3.976
-19.5	46.728	1.99
-19.7	55.988	0.62
-19.9	65.499	0.037
-20.1	65.499	0.031
-20.3	26.24	2.155
-20.5	2.503	18.64
-20.7	0.779	26.608
-20.9	0.627	27.657
-21.1	0.466	27.657
-21.3	0.318	24.523
-21.5	0.194	19.518
-21.7	0.1	14.16
-21.9	0.032	9.327
-22.1	0	5.429
-22.3	0	2.565
-22.5	0.492	0.649
-22.7	1.054	0.054
-22.9	1.22	0.053
-23.1	1.22	0.048
-23.3	1.14	0.042
-23.5	0.921	0.035
-23.7	0.636	0.027
-23.9	0.322	0.016
-24	0.081	0.004

Grafico Involuppi Taglio



Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva %
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 1	Left Wall	LEFT	5.11
NTC2018: SISMICA STR	Stage 17_Sisma	Left Wall	RIGHT	16.32

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Att. T1	Stage 4_Scavo T2	Stage 5_Attiv. T2	Stage 6_Scavo T3	Stage 7_Attiv. T3	Stage 8_Dreno	Stage 9_Scavo T4	Stage 10_Attiv. T4	Stage 11_Dreno	Stage 12_Scavo T5	Stage 13_Attiv. T5	Stage 14_Dreno	Stage 15_Fondo scavo	Stage 16_STAB. GLOB.	Stage 17_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)																	
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1																	
NTC2018: SISMICA STR																	V
NTC2018: SISMICA GEO																	

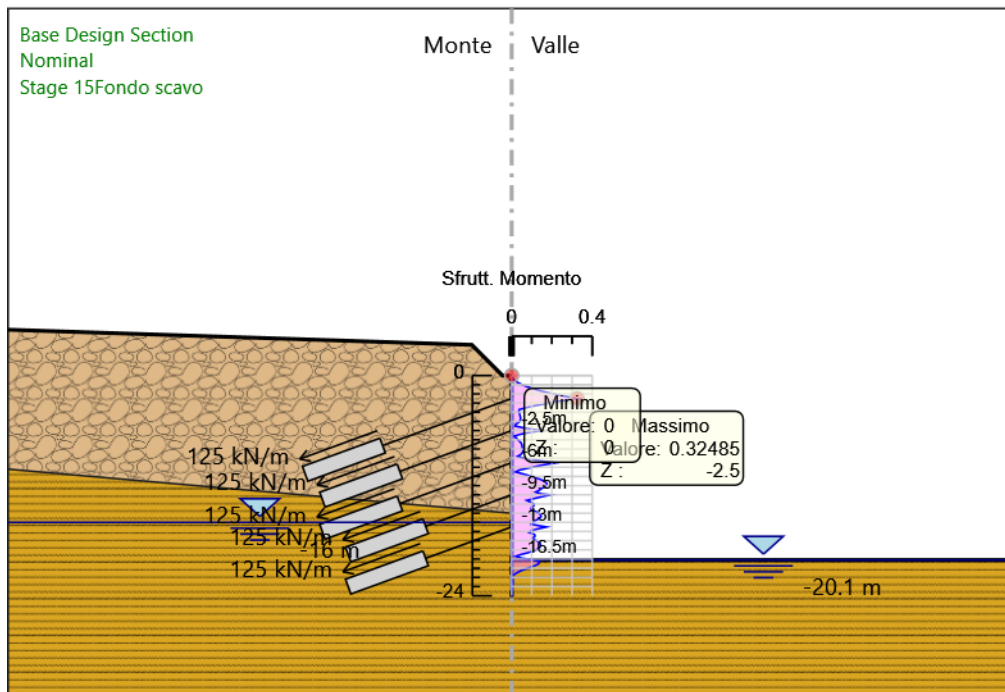
Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
Z (m)	
0	0
-0.2	0.002
-0.4	0.008
-0.6	0.019
-0.8	0.033
-1	0.052
-1.2	0.075
-1.4	0.102
-1.6	0.133
-1.8	0.168
-2	0.208
-2.2	0.252
-2.4	0.299
-2.5	0.325
-2.7	0.266
-2.9	0.21
-3.1	0.16
-3.3	0.114
-3.5	0.073
-3.7	0.038
-3.9	0.035
-4.1	0.038
-4.3	0.041
-4.5	0.043
-4.7	0.044
-4.9	0.043
-5.1	0.035
-5.3	0.02
-5.5	0.017
-5.7	0.059
-5.9	0.117
-6	0.152
-6.2	0.09
-6.4	0.044
-6.6	0.012
-6.8	0.022
-7	0.032
-7.2	0.041
-7.4	0.049
-7.6	0.052
-7.8	0.052
-8	0.056
-8.2	0.057
-8.4	0.054
-8.6	0.045

Involupi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	
-8.8	0.029	
-9	0.058	
-9.2	0.113	
-9.4	0.182	
-9.5	0.221	
-9.7	0.166	
-9.9	0.12	
-10.1	0.078	
-10.3	0.039	
-10.5	0.02	
-10.7	0.053	
-10.9	0.085	
-11.1	0.115	
-11.3	0.141	
-11.5	0.161	
-11.7	0.173	
-11.9	0.176	
-12.1	0.167	
-12.3	0.149	
-12.5	0.137	
-12.7	0.119	
-12.9	0.146	
-13	0.193	
-13.2	0.151	
-13.4	0.112	
-13.6	0.075	
-13.8	0.096	
-14	0.111	
-14.2	0.11	
-14.4	0.098	
-14.6	0.096	
-14.8	0.118	
-15	0.135	
-15.2	0.145	
-15.4	0.146	
-15.6	0.136	
-15.8	0.116	
-16	0.105	
-16.2	0.097	
-16.4	0.146	
-16.5	0.173	
-16.7	0.131	
-16.9	0.099	
-17.1	0.087	
-17.3	0.113	
-17.5	0.116	
-17.7	0.105	
-17.9	0.114	
-18.1	0.131	
-18.3	0.141	
-18.5	0.144	
-18.7	0.14	
-18.9	0.129	
-19.1	0.109	
-19.3	0.082	
-19.5	0.046	
-19.7	0.02	
-19.9	0.051	
-20.1	0.112	
-20.3	0.137	
-20.5	0.135	
-20.7	0.118	
-20.9	0.092	
-21.1	0.066	
-21.3	0.043	
-21.5	0.025	
-21.7	0.011	
-21.9	0.003	
-22.1	0.002	
-22.3	0.005	
-22.5	0.005	
-22.7	0.005	
-22.9	0.004	
-23.1	0.003	
-23.3	0.002	
-23.5	0.001	
-23.7	0	
-23.9	0	
-24	0	

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld



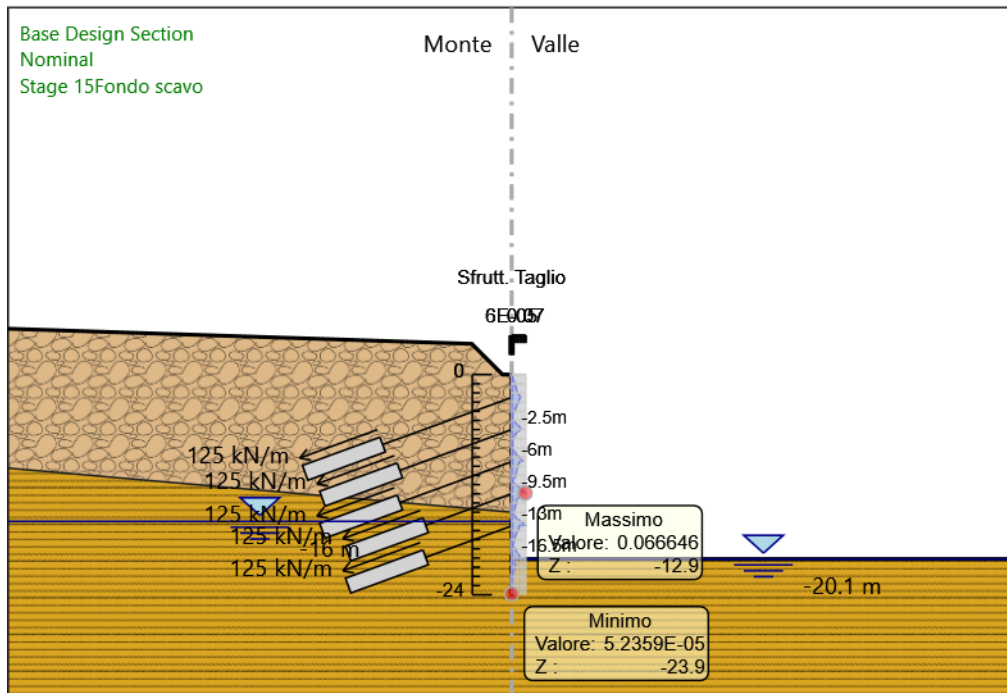
Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.001
-0.2	0.004
-0.4	0.007
-0.6	0.01
-0.8	0.013
-1	0.016
-1.2	0.019
-1.4	0.021
-1.6	0.024
-1.8	0.027
-2	0.03
-2.2	0.034
-2.4	0.044
-2.5	0.045
-2.7	0.038
-2.9	0.035
-3.1	0.031
-3.3	0.028
-3.5	0.024
-3.7	0.02
-3.9	0.016
-4.1	0.011
-4.3	0.006
-4.5	0.002
-4.7	0.003
-4.9	0.007
-5.1	0.012
-5.3	0.02
-5.5	0.029
-5.7	0.04
-5.9	0.048
-6	0.044
-6.2	0.033
-6.4	0.023
-6.6	0.016
-6.8	0.011
-7	0.008
-7.2	0.005
-7.4	0.004
-7.6	0.004
-7.8	0.004
-8	0.006
-8.2	0.009
-8.4	0.013
-8.6	0.02
-8.8	0.028
-9	0.038
-9.2	0.048
-9.4	0.055
-9.5	0.041
-9.7	0.033
-9.9	0.031
-10.1	0.03
-10.3	0.028
-10.5	0.026
-10.7	0.023
-10.9	0.021
-11.1	0.018
-11.3	0.014
-11.5	0.009
-11.7	0.007
-11.9	0.017
-12.1	0.027
-12.3	0.038
-12.5	0.049
-12.7	0.059
-12.9	0.067
-13	0.03
-13.2	0.032
-13.4	0.038
-13.6	0.026
-13.8	0.025
-14	0.023
-14.2	0.02
-14.4	0.018
-14.6	0.015
-14.8	0.012
-15	0.01
-15.2	0.01
-15.4	0.016
-15.6	0.022
-15.8	0.033
-16	0.044
-16.2	0.056
-16.4	0.066
-16.5	0.039
-16.7	0.036
-16.9	0.036
-17.1	0.028
-17.3	0.024
-17.5	0.02
-17.7	0.016
-17.9	0.014
-18.1	0.013
-18.3	0.011

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
-18.5		0.009
-18.7		0.008
-18.9		0.013
-19.1		0.019
-19.3		0.024
-19.5		0.03
-19.7		0.036
-19.9		0.042
-20.1		0.017
-20.3		0.002
-20.5		0.012
-20.7		0.017
-20.9		0.018
-21.1		0.016
-21.3		0.013
-21.5		0.009
-21.7		0.006
-21.9		0.004
-22.1		0.002
-22.3		0
-22.5		0
-22.7		0.001
-22.9		0.001
-23.1		0.001
-23.3		0.001
-23.5		0
-23.7		0
-23.9		0
-24		0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Att. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 5_Attiv. T2	300.003	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.006	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 7_Attiv. T3	300.006	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 8_Dreno	300.006	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 9_Scavo T4	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 10_Attiv. T4	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 11_Dreno	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 12_Scavo T5	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 13_Attiv. T5	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 14_Dreno	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 15_Fondo scavo	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 16_STAB. GLOB.	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 17_Sisma	300.005	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 5_Attiv. T2	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.089	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 7_Attiv. T3	300.152	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 8_Dreno	300.154	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 9_Scavo T4	300.166	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 10_Attiv. T4	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 11_Dreno	300.166	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 12_Scavo T5	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 13_Attiv. T5	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 14_Dreno	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 15_Fondo scavo	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 16_STAB. GLOB.	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 17_Sisma	300.165	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 7_Attiv. T3	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 8_Dreno	299.915	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 9_Scavo T4	300.952	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 10_Attiv. T4	301.087	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 11_Dreno	300.956	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 12_Scavo T5	300.954	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 13_Attiv. T5	300.952	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 14_Dreno	300.953	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 15_Fondo scavo	300.953	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 16_STAB. GLOB.	300.953	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 17_Sisma	300.953	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T4	Stage 10_Attiv. T4	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T4	Stage 11_Dreno	299.154	1166.316	550.44	0.256	0.543		NO
T4	Stage 12_Scavo T5	302.241	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 13_Attiv. T5	302.436	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 14_Dreno	302.29	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 15_Fondo scavo	302.286	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 16_STAB. GLOB.	302.286	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 17_Sisma	302.286	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T5	Stage 13_Attiv. T5	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T5	Stage 14_Dreno	299.277	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T5	Stage 15_Fondo scavo	301.082	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T5	Stage 16_STAB. GLOB.	301.082	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T5	Stage 17_Sisma	301.082	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Att. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 5_Attiv. T2	390.003	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	390.008	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 7_Attiv. T3	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 8_Dreno	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 9_Scavo T4	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 10_Attiv. T4	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 11_Dreno	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 12_Scavo T5	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 13_Attiv. T5	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 14_Dreno	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 15_Fondo scavo	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 16_STAB. GLOB.	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 17_Sisma	390.007	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 5_Attiv. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	390.115	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 7_Attiv. T3	390.197	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 8_Dreno	390.2	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 9_Scavo T4	390.216	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 10_Attiv. T4	390.214	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 11_Dreno	390.216	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 12_Scavo T5	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 13_Attiv. T5	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 14_Dreno	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 15_Fondo scavo	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 16_STAB. GLOB.	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 17_Sisma	390.215	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 7_Attiv. T3	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 8_Dreno	389.89	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T3	Stage 9_Scavo T4	391.238	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 10_Attiv. T4	391.413	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 11_Dreno	391.243	589.049	550.44	0.664	0.711		NO

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)			Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T3	Stage 12_Scavo T5		391.241	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 13_Activ. T5		391.238	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 14_Dreno		391.239	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 15_Fondo scavo		391.239	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 16_STAB. GLOB.		391.239	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 17_Sisma		391.239	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T4	Stage 10_Activ. T4		390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T4	Stage 11_Dreno		388.9	589.049	550.44	0.66	0.707		NO
T4	Stage 12_Scavo T5		392.913	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 13_Activ. T5		393.166	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 14_Dreno		392.977	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 15_Fondo scavo		392.972	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 16_STAB. GLOB.		392.972	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 17_Sisma		392.972	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T5	Stage 13_Activ. T5		390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T5	Stage 14_Dreno		389.06	589.049	550.44	0.66	0.707		NO
T5	Stage 15_Fondo scavo		391.407	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T5	Stage 16_STAB. GLOB.		391.407	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T5	Stage 17_Sisma		391.407	589.049	550.44	0.664	0.711		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1			Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1		300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2		299.976	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2		300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3		300.009	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Activ. T3		300.008	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Dreno		300.008	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Scavo T4		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Activ. T4		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Dreno		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Scavo T5		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Activ. T5		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_Dreno		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Fondo scavo		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 16_STAB. GLOB.		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 17_Sisma		300.007	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 5_Activ. T2		300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3		300.113	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Activ. T3		300.187	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Dreno		300.19	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Scavo T4		300.2	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Activ. T4		300.198	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Dreno		300.199	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Scavo T5		300.207	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Activ. T5		300.208	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 14_Dreno		300.208	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 15_Fondo scavo		300.208	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 16_STAB. GLOB.		300.208	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 17_Sisma		300.208	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T3	Stage 7_Activ. T3		300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Dreno		299.91	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Scavo T4		301.273	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 10_Activ. T4		301.43	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T3	Stage 11_Dreno		301.285	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 12_Scavo T5		300.773	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 13_Activ. T5		300.751	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 14_Dreno		300.751	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 15_Fondo scavo		300.75	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 16_STAB. GLOB.		300.75	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 17_Sisma		300.75	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T4	Stage 10_Activ. T4		300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 11_Dreno		299.09	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T4	Stage 12_Scavo T5		329.709	589.049	550.44	0.56	0.599		NO
T4	Stage 13_Activ. T5		330.66	589.049	550.44	0.561	0.601		NO
T4	Stage 14_Dreno		330.648	589.049	550.44	0.561	0.601		NO
T4	Stage 15_Fondo scavo		330.615	589.049	550.44	0.561	0.601		NO
T4	Stage 16_STAB. GLOB.		330.615	589.049	550.44	0.561	0.601		NO
T4	Stage 17_Sisma		330.615	589.049	550.44	0.561	0.601		NO
T5	Stage 13_Activ. T5		300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 14_Dreno		299.225	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T5	Stage 15_Fondo scavo		304.326	589.049	550.44	0.517	0.553		NO
T5	Stage 16_STAB. GLOB.		304.326	589.049	550.44	0.517	0.553		NO
T5	Stage 17_Sisma		304.326	589.049	550.44	0.517	0.553		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR


Design Assumption: NTC2018: SISMICA STR		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Att. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Attiv. T2	300.003	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Attiv. T3	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Dreno	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Scavo T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Attiv. T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Dreno	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Scavo T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Attiv. T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_Dreno	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Fondo scavo	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 16_STAB. GLOB.	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 17_Sisma	306.966	589.049	550.44	0.521	0.558		NO
T2	Stage 5_Attiv. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.089	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Attiv. T3	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Dreno	300.154	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Scavo T4	300.166	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Attiv. T4	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Dreno	300.166	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Scavo T5	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Attiv. T5	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 14_Dreno	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 15_Fondo scavo	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 16_STAB. GLOB.	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 17_Sisma	301.474	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T3	Stage 7_Attiv. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Dreno	299.915	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Scavo T4	300.952	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 10_Attiv. T4	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 11_Dreno	300.956	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 12_Scavo T5	300.954	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 13_Attiv. T5	300.952	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 14_Dreno	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 15_Fondo scavo	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 16_STAB. GLOB.	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 17_Sisma	302.354	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 10_Attiv. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 11_Dreno	299.154	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T4	Stage 12_Scavo T5	302.241	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 13_Attiv. T5	302.436	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 14_Dreno	302.29	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 15_Fondo scavo	302.286	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 16_STAB. GLOB.	302.286	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 17_Sisma	304.084	589.049	550.44	0.516	0.552		NO
T5	Stage 13_Attiv. T5	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 14_Dreno	299.277	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T5	Stage 15_Fondo scavo	301.082	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 16_STAB. GLOB.	301.082	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 17_Sisma	307.54	589.049	550.44	0.522	0.559		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Att. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Attiv. T2	300.003	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Scavo T3	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Attiv. T3	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Dreno	300.006	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Scavo T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Attiv. T4	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Dreno	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Scavo T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Attiv. T5	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_Dreno	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Fondo scavo	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 16_STAB. GLOB.	300.005	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 17_Sisma	306.966	589.049	550.44	0.521	0.558		NO
T2	Stage 5_Attiv. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Scavo T3	300.089	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Attiv. T3	300.152	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 8_Dreno	300.154	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 9_Scavo T4	300.166	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 10_Attiv. T4	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 11_Dreno	300.166	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 12_Scavo T5	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 13_Attiv. T5	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 14_Dreno	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 15_Fondo scavo	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 16_STAB. GLOB.	300.165	589.049	550.44	0.51	0.545		NO
T2	Stage 17_Sisma	301.474	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T3	Stage 7_Attiv. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 8_Dreno	299.915	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Scavo T4	300.952	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 10_Attiv. T4	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 11_Dreno	300.956	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 12_Scavo T5	300.954	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 13_Attiv. T5	300.952	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 14_Dreno	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 15_Fondo scavo	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 16_STAB. GLOB.	300.953	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 17_Sisma	302.354	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 10_Attiv. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 11_Dreno	299.154	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T4	Stage 12_Scavo T5	302.241	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 13_Attiv. T5	302.436	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 14_Dreno	302.29	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 15_Fondo scavo	302.286	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 16_STAB. GLOB.	302.286	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 17_Sisma	304.084	589.049	550.44	0.516	0.552		NO
T5	Stage 13_Attiv. T5	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T5	Stage 14_Dreno	299.277	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T5	Stage 15_Fondo scavo	301.082	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 16_STAB. GLOB.	301.082	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T5	Stage 17_Sisma	307.54	589.049	550.44	0.522	0.559		NO

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
T1	Stage 3_Att. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T2	Stage 5_Attiv. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T3	Stage 9_Scavo T4	391.238	589.049	550.44	0.664	0.711	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T4	Stage 12_Scavo T5	392.913	589.049	550.44	0.667	0.714	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T5	Stage 15_Fondo scavo	391.407	589.049	550.44	0.664	0.711	NO		NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

<p>SS 131 "Carlo Felice"</p> <p>Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i></p>	

9.3 Allegato 3 - Sezione 3: Paratia tipo T – 4 tiranti attivi

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;50)

(55;50)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;-6.8)

(55;-16.4)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	Ah	Av	exp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m^3	kN/m^3	$^\circ$	$^\circ$	$^\circ$	kPa	kPa			kPa	kPa				kPa		kPa	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^3	
1	CB	20.1	20.1	26.7			125		Constant		540000	864000										
2	M	19.9	19.9	30.1			165		Constant		525000	840000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.5 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

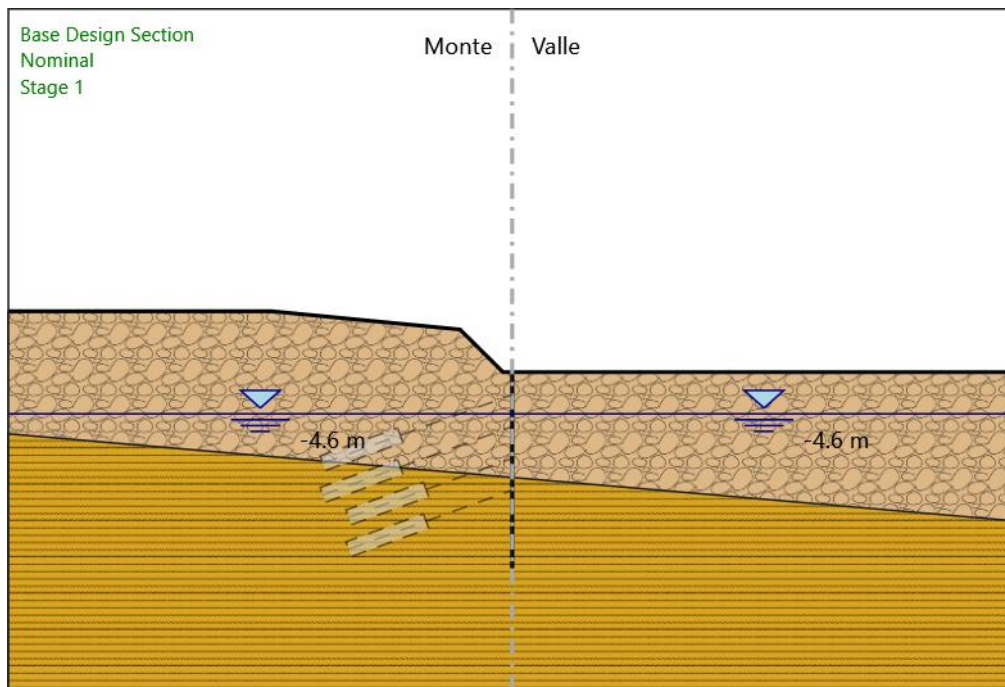
Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -4.6 m

Falda di destra : -4.6 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

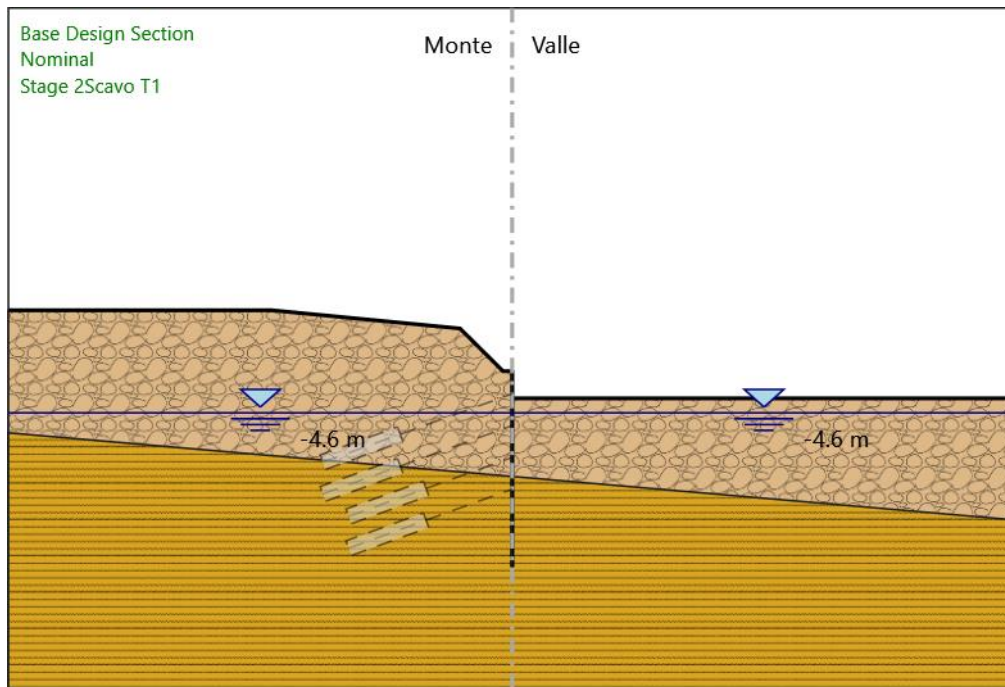
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.5 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

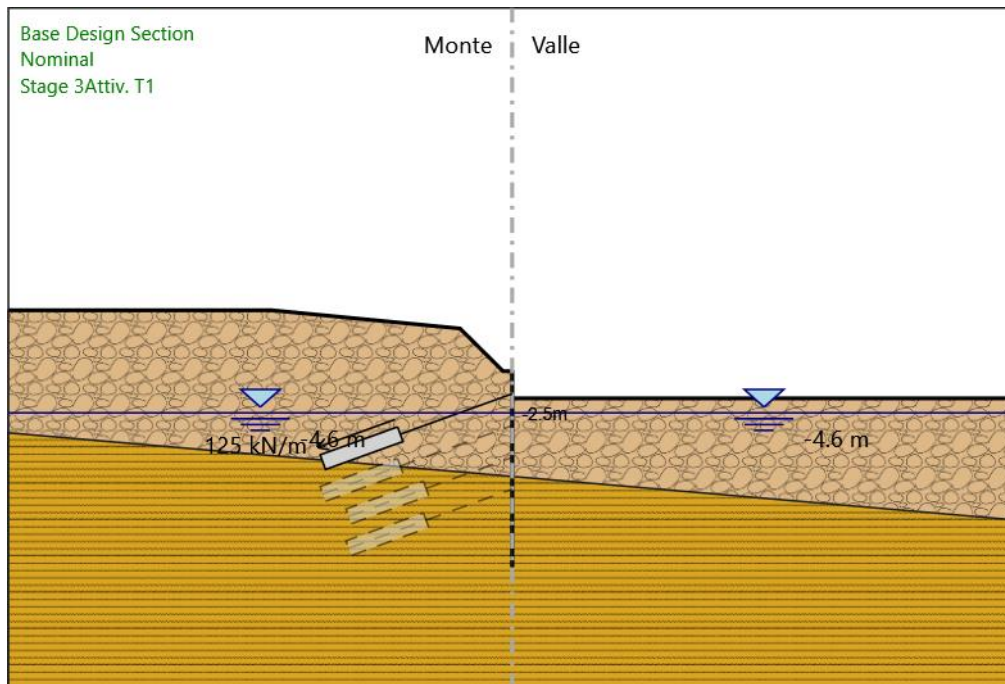
Falda di sinistra : -4.6 m
Falda di destra : -4.6 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 3_Activ. T1



Stage 3_Activ. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -4.6 m

Falda di destra : -4.6 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.5 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Prearico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

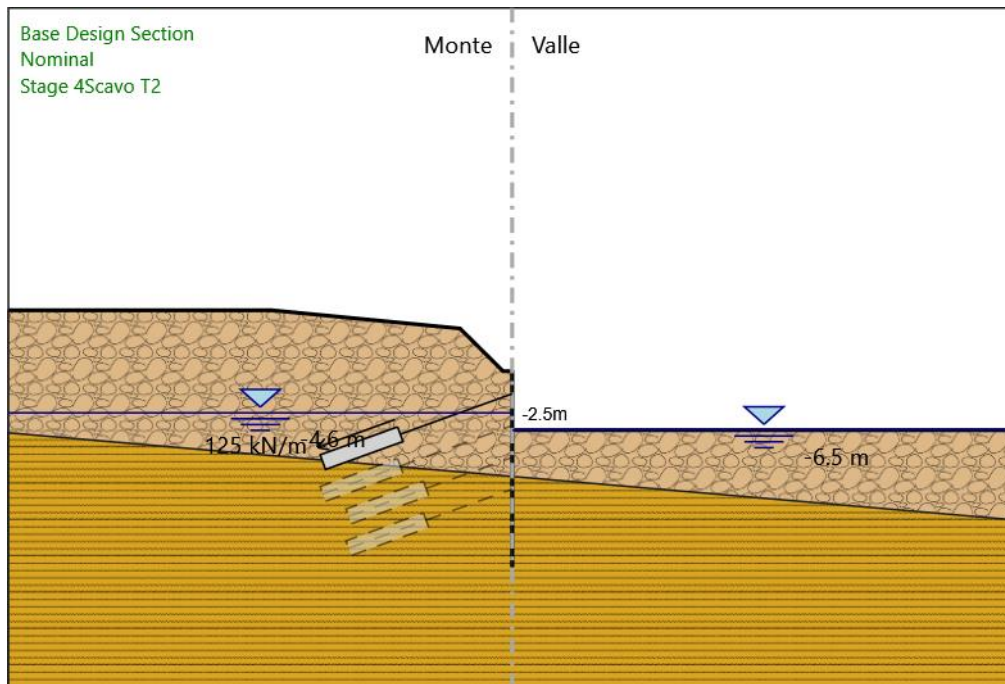
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 4_Scavo T2



Stage 4_Scavo T2 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -4.6 m
Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

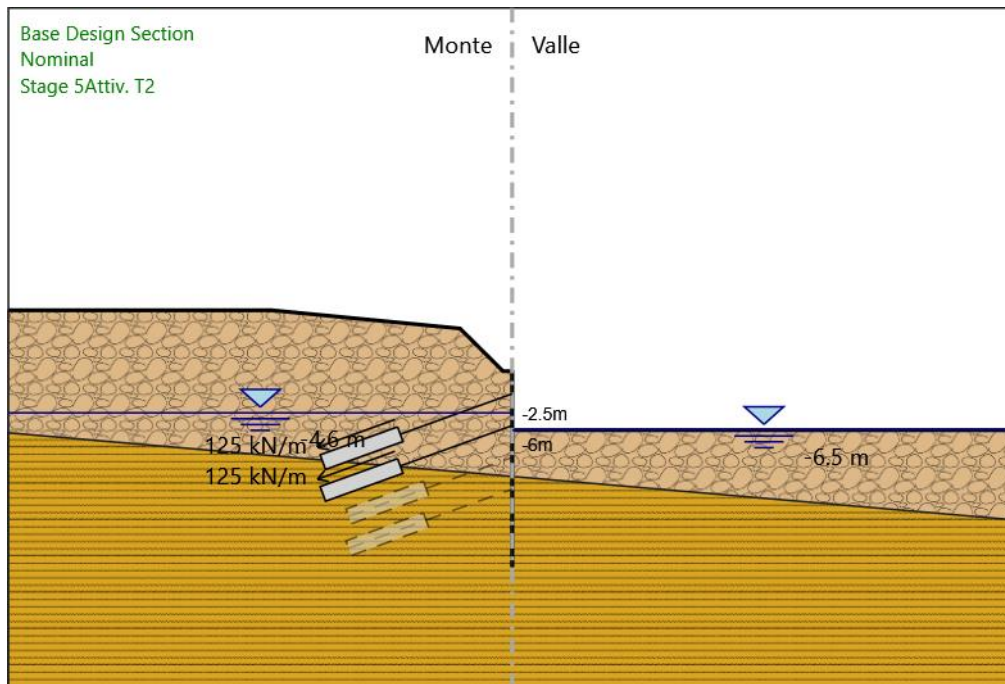
Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 5_Activ. T2



Stage 5_Activ. T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -4.6 m
Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

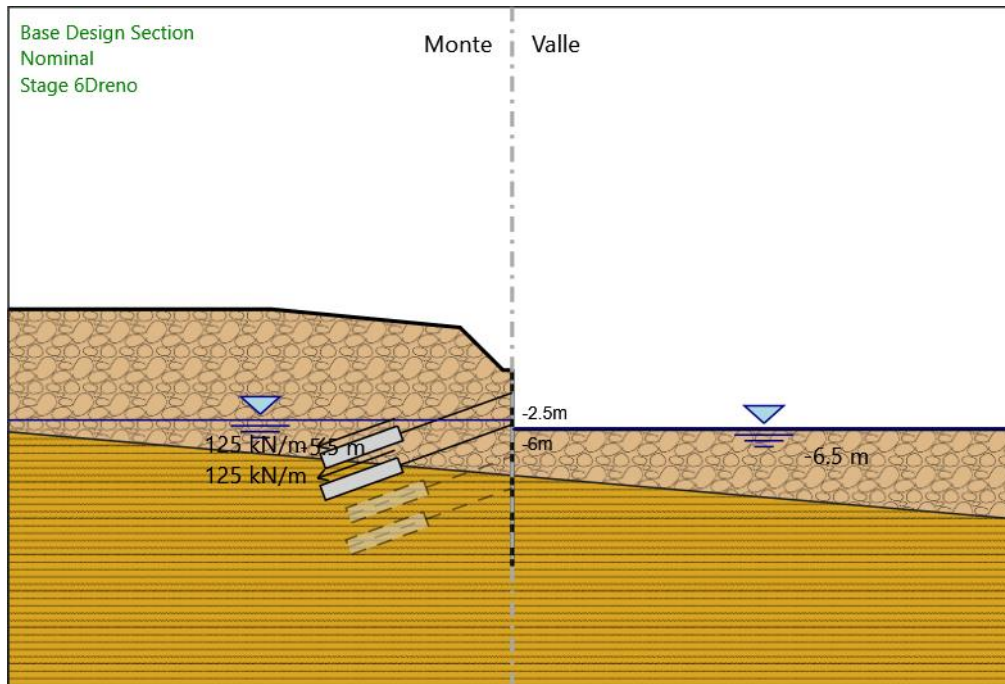
X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 6_Dreno



Stage 6_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m
 Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -21.5 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

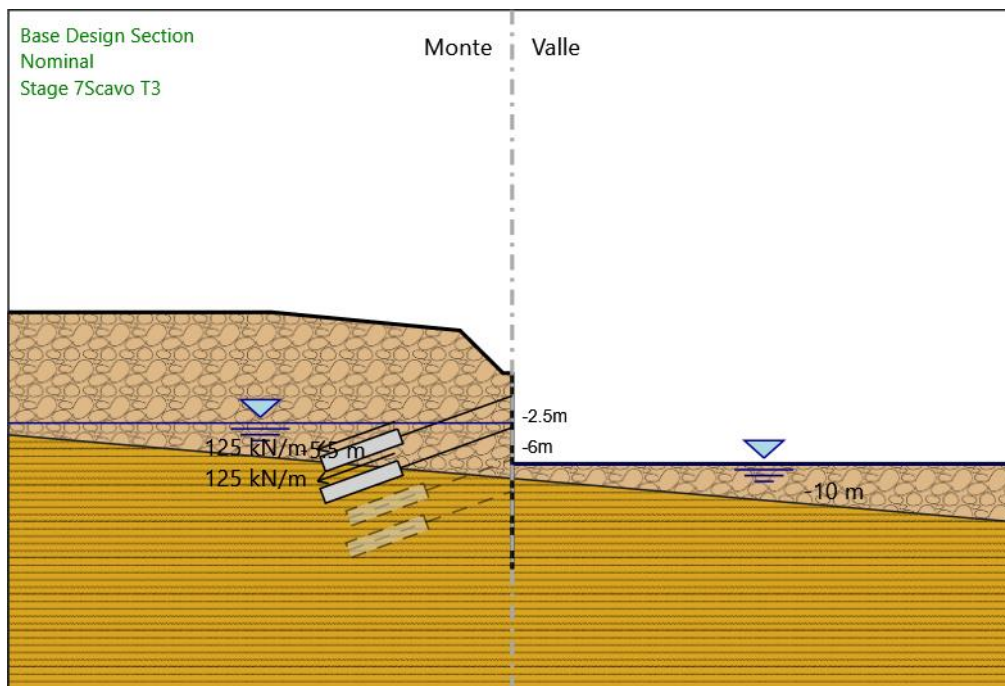
X : 0 m
 Z : -2.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
 Z : -6 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 7_Scavo T3



Stage 7_Scavo T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m

Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

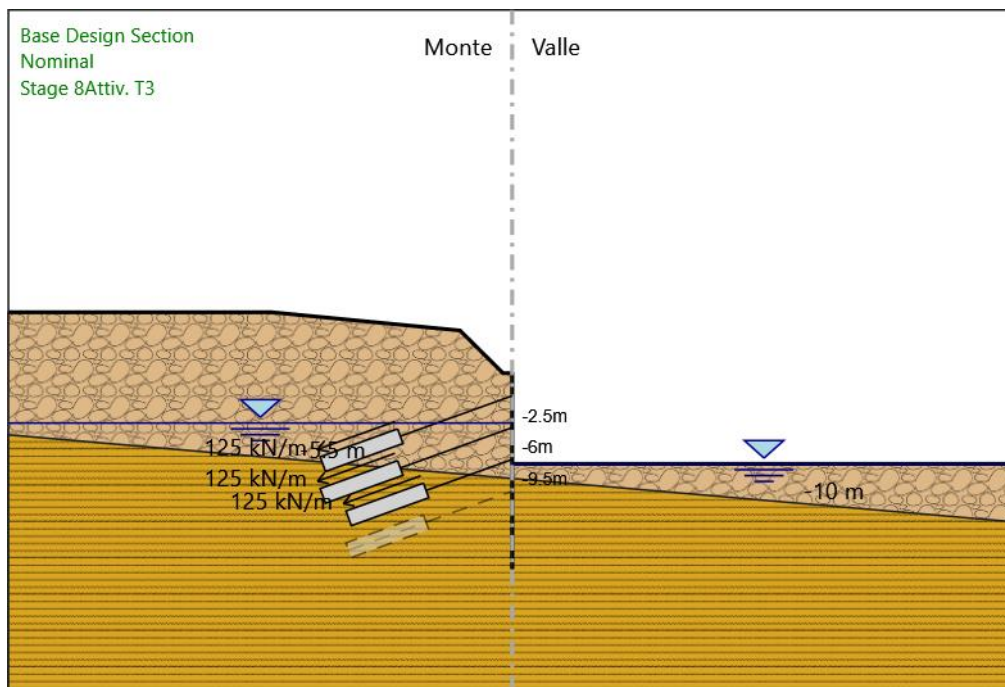
Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 8_Activ. T3



Stage 8_Activ. T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)
Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m
Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

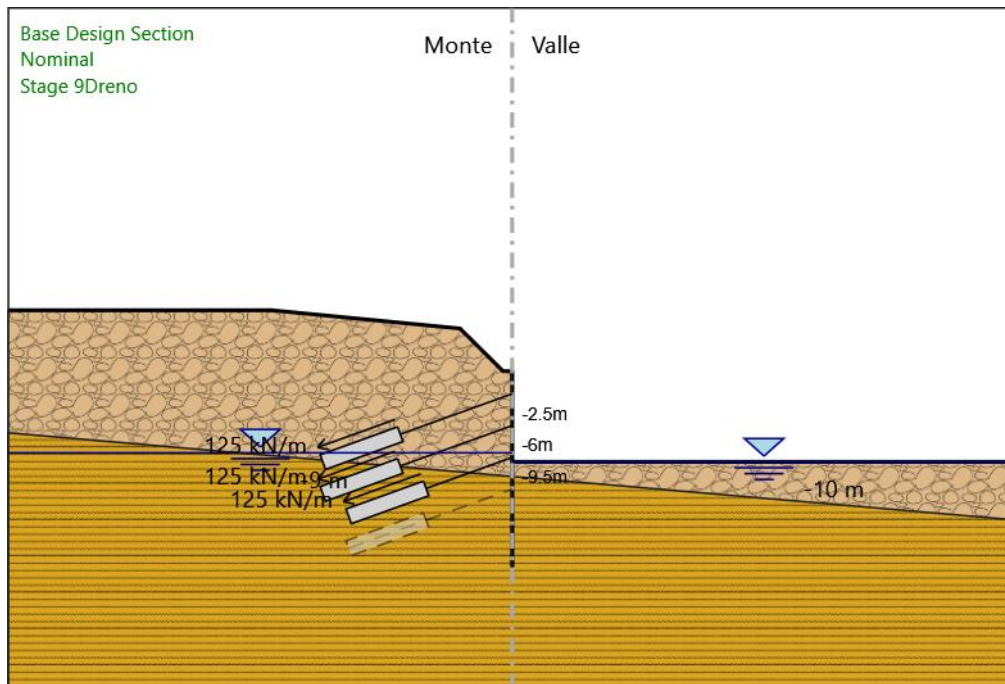
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 9_Dreno



Stage 9_Dreno Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m
Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

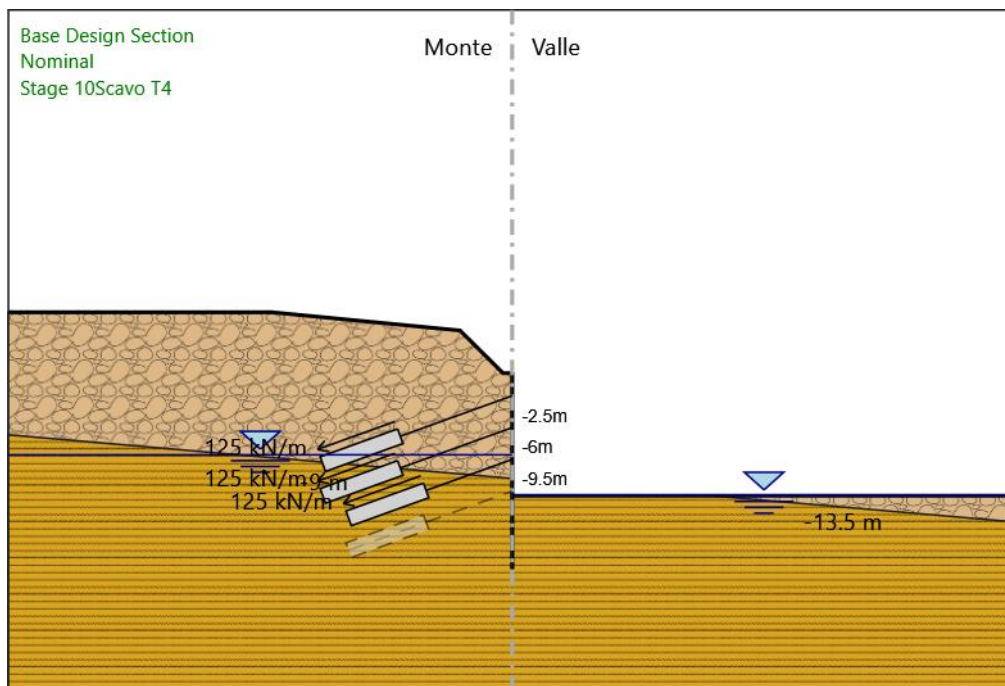
X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 10_Scavo T4



Stage 10_Scavo T4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -13.5 m
 Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
 (-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)
 Linea di scavo di destra (Orizzontale)
 -13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m
 Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

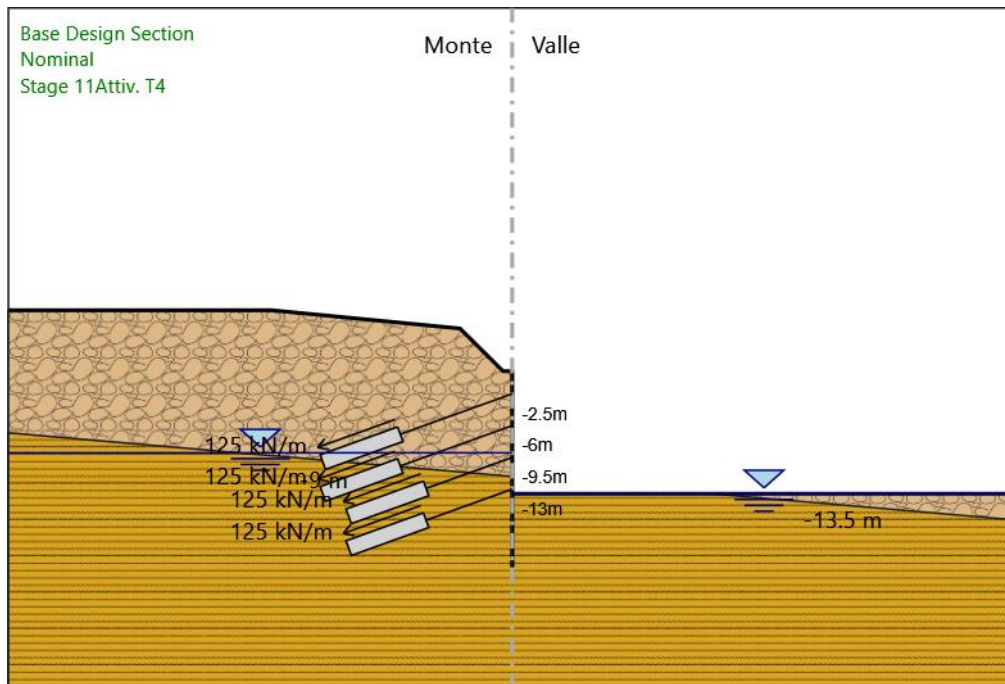
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 11_Activ. T4



Stage 11_Activ. T4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m
Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

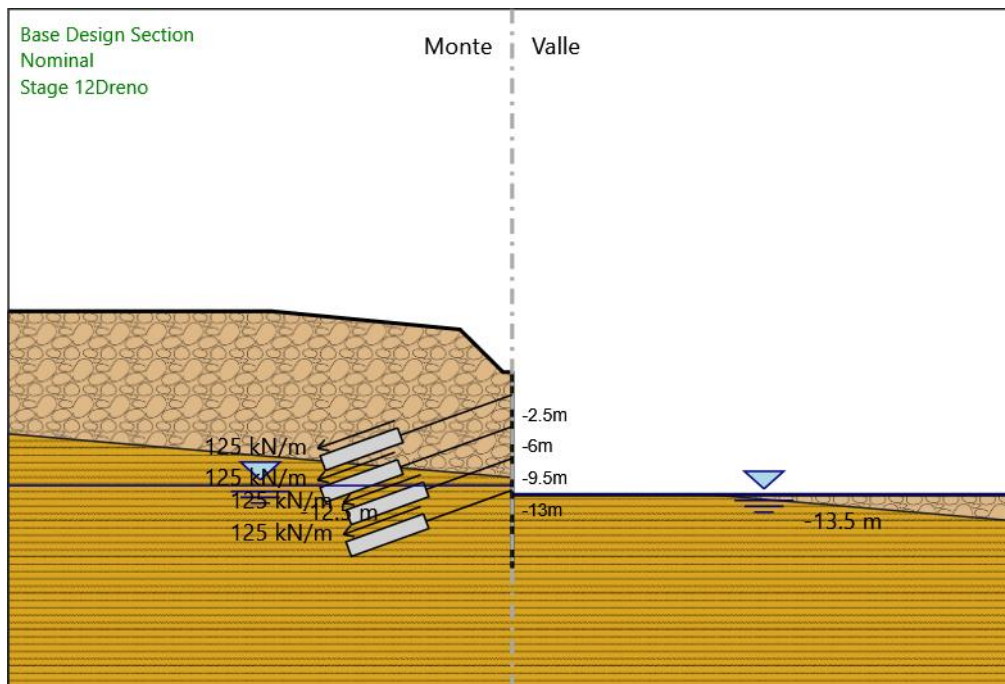
Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
 Z : -13 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 12_Dreno



Stage 12_Dreno
 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -13.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-13.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m
Falda di destra : -13.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

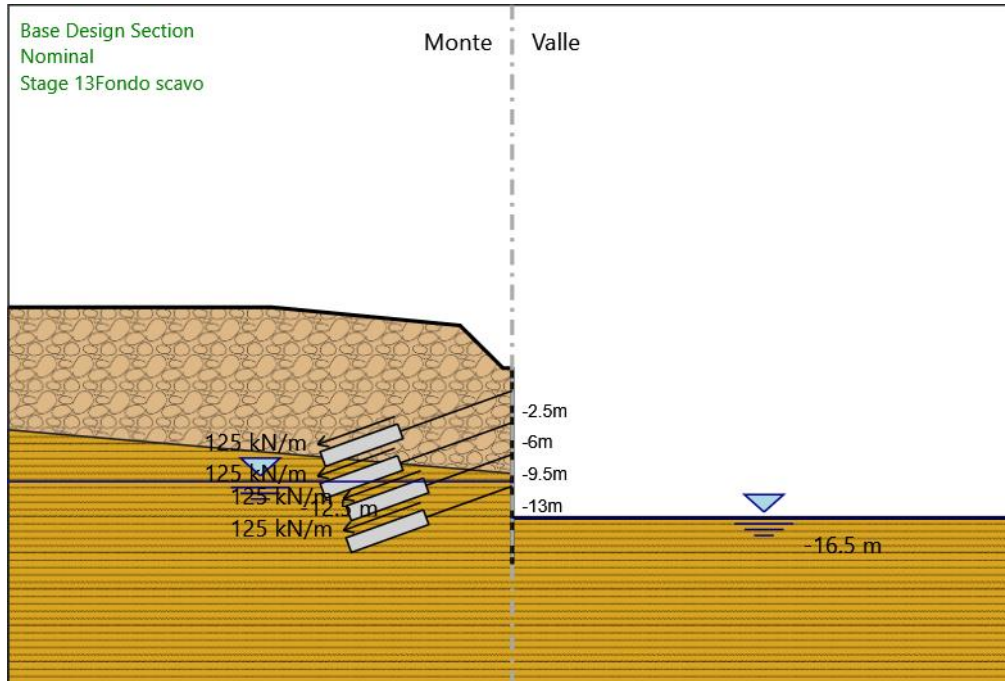
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 13_Fondo scavo



Stage 13_Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -16.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m

Falda di destra : -16.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.5 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

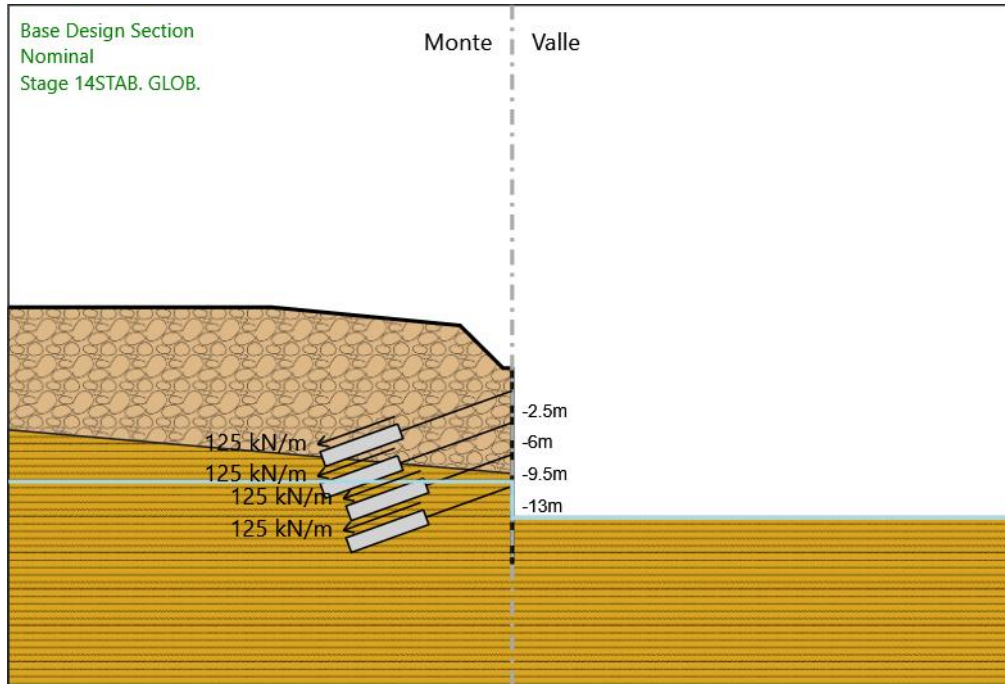
Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
Z : -13 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 14_STAB. GLOB.



Stage 14_STAB. GLOB.

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -16.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -21.5 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

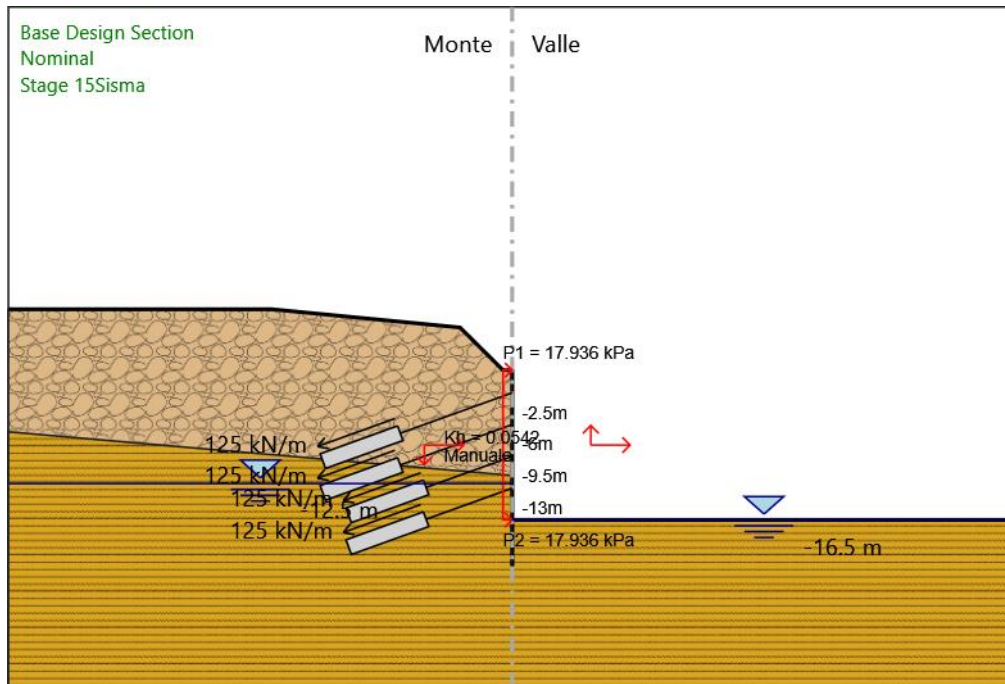
Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m
 Z : -13 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 15_Sisma



Stage 15_Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -16.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-16.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12.5 m

Falda di destra : -16.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.5 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m

Z : -9.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T4

X : 0 m

Z : -13 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

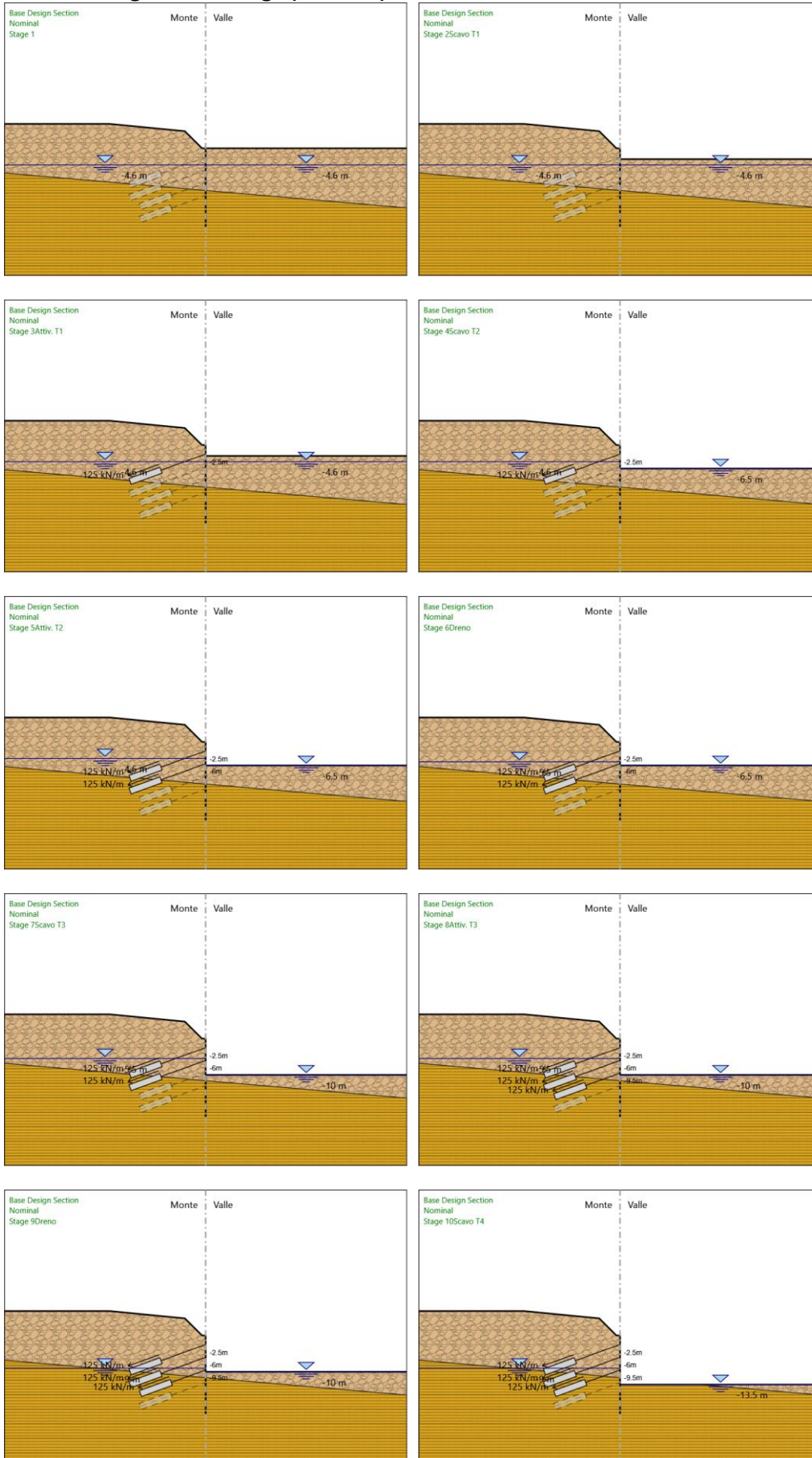
Tipo di barre : Barre trefoli

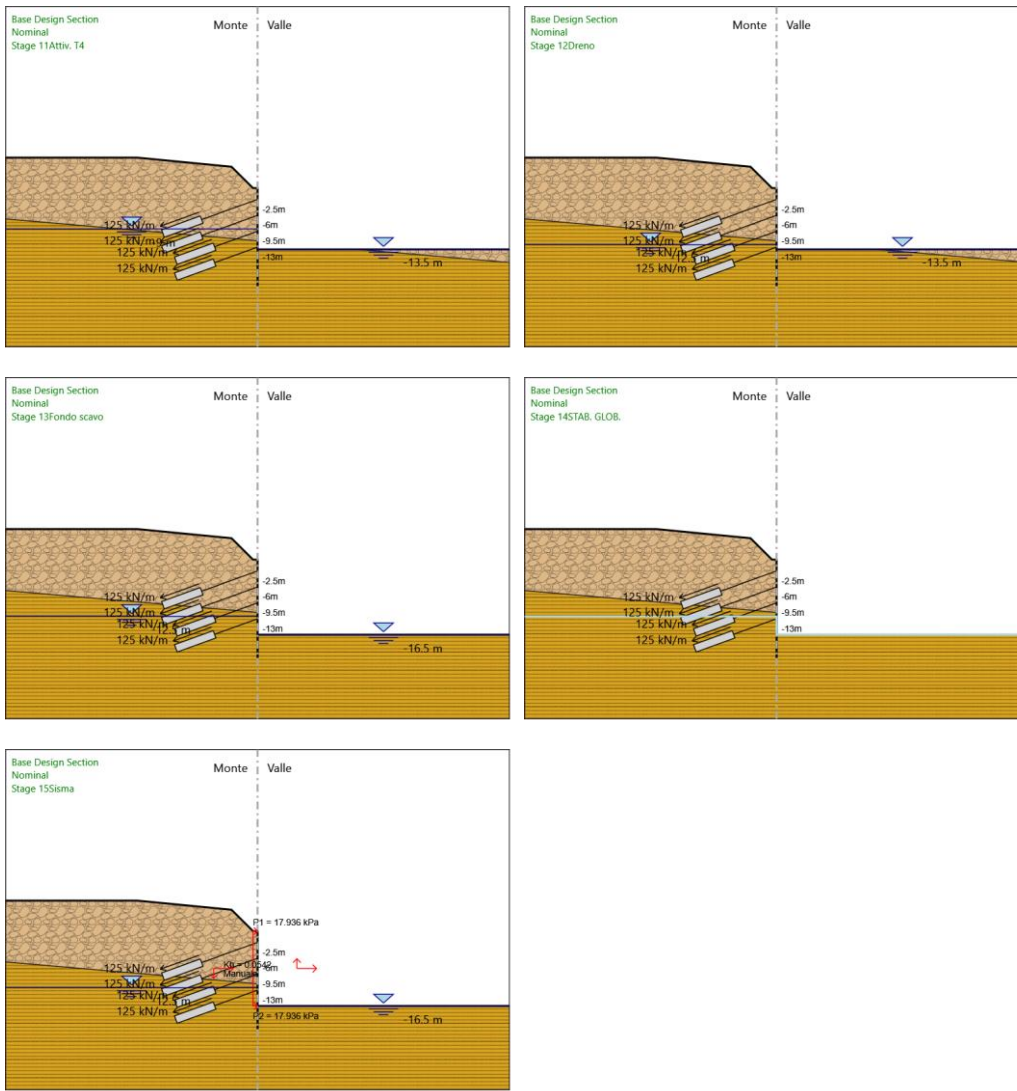
Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)





Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Perma- nenti Sfavore- voli (F_dead_load_u nfavour)	Carichi Perma- nenti Favore- voli (F_dead_load_f avour)	Carichi Varia- bili Sfavorevoli (F_live_load_u nfavour)	Carichi Varia- bili Favorevoli (F_live_load_f avour)	Carico Si- smico (F_seism_loa d)	Pres- sioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR)	Pres- sioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Qua- si Perma- nente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi)$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su S_u (F_Su)	Parziale su q_u (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi)$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma\phi$	γc	γc_u	γq_u	$\gamma\gamma$
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	γR_e	γa_p	γa_t	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	Stage 6	Stage 7	Stage 8	Stage 9	Stage 10	Stage 11	Stage 12	Stage 13	Stage 14	Stage 15
	2_Scavo	T1	4_Scavo	T2	6_Dreno	7_Scavo	T3	9_Dreno	10_Scavo	T4	12_Dreno	13_Fondo scavo	14_STAB. GLOB.	15_Si-sma	
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)															
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1															
NTC2018: SISMICA STR															
NTC2018: SISMICA GEO															

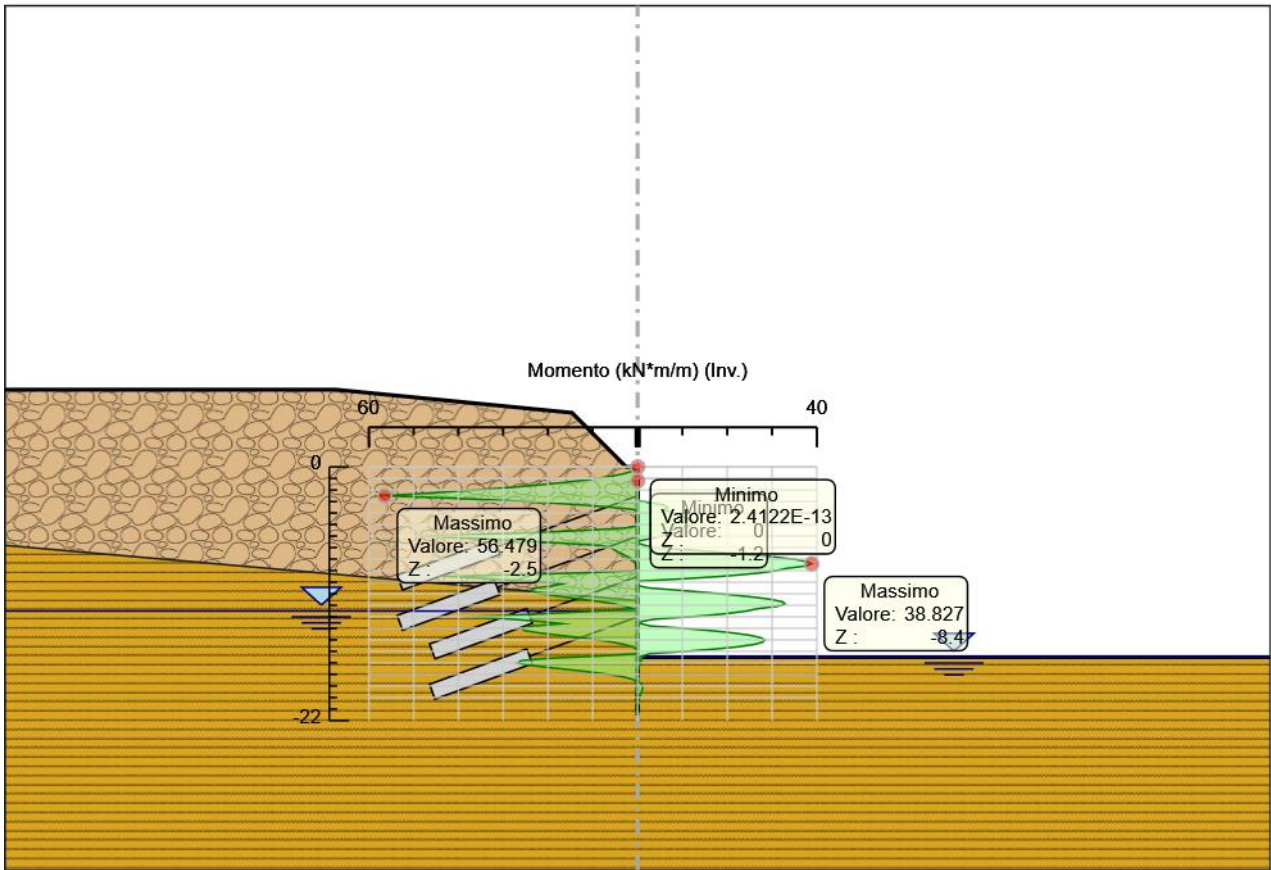
Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento		Muro: Sx
	Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
	0	0	0
	-0.2	0.361	0
	-0.4	1.446	0.001
	-0.6	3.253	0.002
	-0.8	5.783	0.003
	-1	9.037	0.002
	-1.2	13.013	0
	-1.4	17.712	0
	-1.6	23.134	0
	-1.8	29.278	0
	-2	36.146	0
	-2.2	43.737	0
	-2.4	52.051	0
	-2.5	56.479	0
	-2.7	42.403	0
	-2.9	30.284	0
	-3.1	20.347	2.583
	-3.3	12.37	5.828
	-3.5	5.888	6.739
	-3.7	0.648	5.985
	-3.9	0.392	7.339
	-4.1	0.254	8.601
	-4.3	0.147	9.698
	-4.5	0.074	11.225
	-4.7	0.027	12.371
	-4.9	0.193	12.721
	-5.1	0.3	11.831
	-5.3	2.654	9.063
	-5.5	11.635	7.545
	-5.7	23.669	7.044
	-5.9	38.837	6.006
	-6	47.487	5.249
	-6.2	36.16	3.22
	-6.4	26.563	0.409
	-6.6	17.356	0.005
	-6.8	8.629	1.598
	-7	5.761	3.731
	-7.2	5.258	11.615
	-7.4	4.284	18.47
	-7.6	3.184	24.734
	-7.8	2.161	30.337
	-8	1.318	34.722
	-8.2	0.686	37.738
	-8.4	0.254	38.827
	-8.6	0.01	37.481
	-8.8	0.103	33.202
	-9	0.146	30.927
	-9.2	13.662	27.129
	-9.4	32.151	21.723
	-9.5	42.216	18.383
	-9.7	33.292	10.4
	-9.9	24.693	0.59
	-10.1	16.459	0.024
	-10.3	18.673	0
	-10.5	22.743	2.508

Selected Design Assumptions Z (m)	Involuppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-10.7	23.99	9.241
-10.9	22.936	15.416
-11.1	19.973	21.124
-11.3	16.007	26.059
-11.5	11.892	29.91
-11.7	8.134	32.337
-11.9	5.047	32.904
-12.1	2.695	31.122
-12.3	1.033	26.789
-12.5	8.793	24.308
-12.7	19.341	20.407
-12.9	30.696	15.004
-13	36.926	11.709
-13.2	28.395	3.901
-13.4	21.645	0.836
-13.6	16.909	0.666
-13.8	23.446	2.927
-14	25.997	10.236
-14.2	25.216	16.393
-14.4	21.995	21.341
-14.6	17.624	25.023
-14.8	13.09	27.382
-15	8.982	28.36
-15.2	5.59	27.902
-15.4	3	25.949
-15.6	1.169	22.445
-15.8	0.048	17.332
-16	0.039	10.553
-16.2	0.031	2.655
-16.4	8.23	1.047
-16.6	20.167	0.954
-16.8	25.946	0.787
-17	26.799	0.596
-17.2	24.195	0.414
-17.4	19.824	0.258
-17.6	14.866	0.136
-17.8	10.214	0.047
-18	6.327	0
-18.2	3.362	0
-18.4	1.289	0
-18.6	0.069	0.053
-18.8	0.065	0.743
-19	0.058	1.043
-19.2	0.048	1.072
-19.4	0.039	0.946
-19.6	0.03	0.752
-19.8	0.023	0.545
-20	0.018	0.36
-20.2	0.013	0.211
-20.4	0.01	0.105
-20.6	0.008	0.037
-20.8	0.011	0.002
-21	0.012	0
-21.2	0.008	0
-21.4	0.001	0
-21.5	0	0

Grafico Involuppi Momento



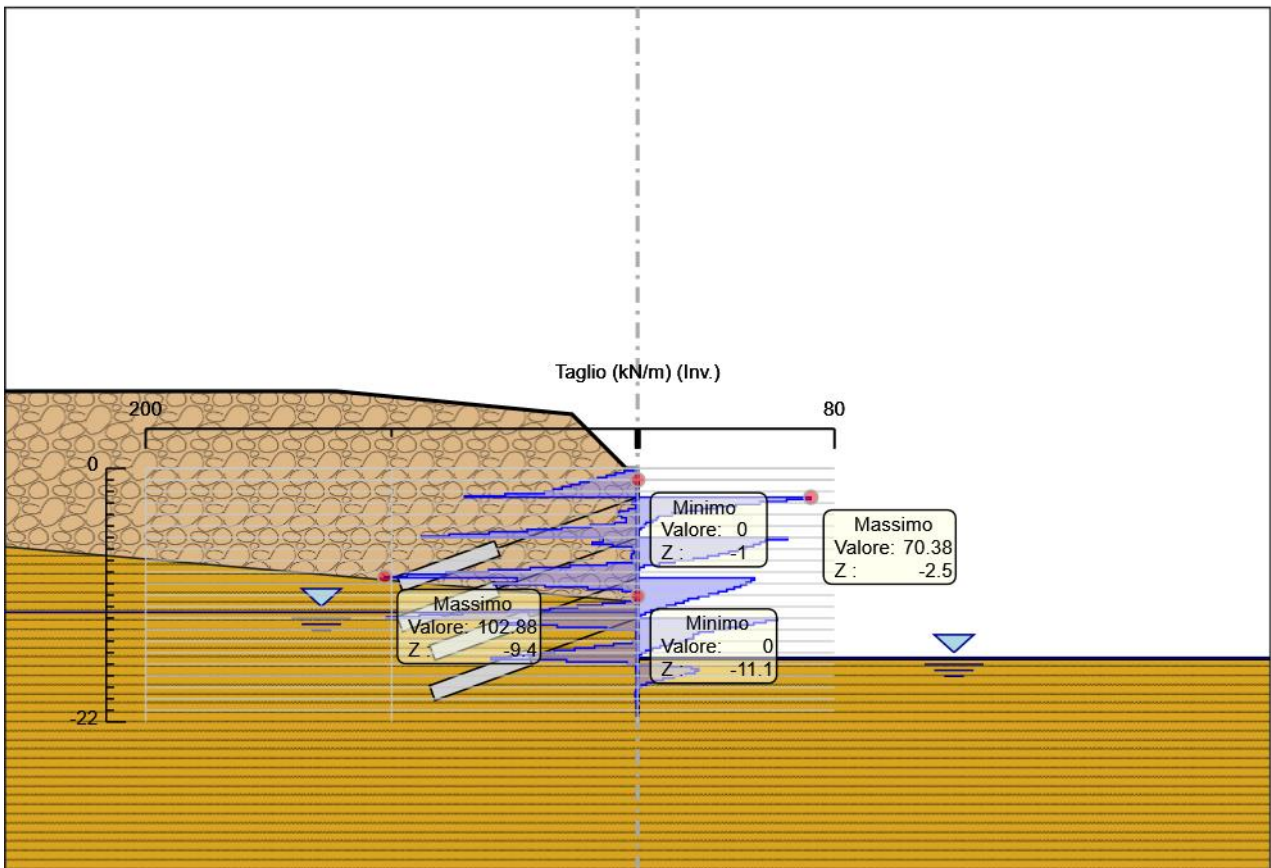
Momento

Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio	Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	1.807	0
-0.2	5.422	0.005
-0.4	9.037	0.007
-0.6	12.651	0.007
-0.8	16.266	0.005
-1	19.88	0
-1.2	23.495	0
-1.4	27.11	0
-1.6	30.724	0
-1.8	34.339	0
-2	37.954	0
-2.2	53.908	0
-2.4	70.419	0
-2.5	70.419	70.38
-2.7	0.537	70.38
-2.9	2.248	60.592
-3.1	2.248	49.686
-3.3	0.78	39.883
-3.5	3.77	32.413
-3.7	7.479	26.199
-3.9	7.84	19.954
-4.1	7.84	13.988
-4.3	6.532	8.443
-4.5	4.67	7.692
-4.7	9.343	6.131
-4.9	18.976	3.367
-5.1	30.904	2.633
-5.3	44.905	1.411
-5.5	60.436	0.357
-5.7	76.651	0.357
-5.9	87.897	0.325
-6	87.897	60.901
-6.2	14.055	60.901
-6.4	18.456	51.901
-6.6	18.456	49.82
-6.8	10.031	47.103
-7	2.364	44.074
-7.2	1.53	40.813
-7.4	2.457	37.116
-7.6	2.614	32.984
-7.8	2.614	28.418
-8	2.334	22.647
-8.2	12.458	15.11
-8.4	27.507	8.847
-8.6	43.706	2.541
-8.8	60.563	0.693
-9	77.837	0.257
-9.2	93.781	0.069
-9.4	102.882	0.105
-9.5	102.882	47.536
-9.7	49.051	47.536
-9.9	58.619	46.087
-10.1	58.619	44.17
-10.3	37.693	41.921
-10.5	20.354	39.283
-10.7	6.232	36.239
-10.9	0.048	32.79
-11.1	0.018	28.934
-11.3	0	24.673
-11.5	5.11	20.575
-11.7	14.309	18.787
-11.9	24.442	15.435
-12.1	35.765	11.76
-12.3	53.134	8.309
-12.5	71.166	5.375
-12.7	88.645	3.07
-12.9	102.134	1.389
-13	102.134	56.734
-13.2	47.561	56.734
-13.4	56.49	52.115
-13.6	56.49	47.209
-13.8	32.686	42.019
-14	12.752	36.544
-14.2	0.661	30.785
-14.4	0.505	24.74
-14.6	0.357	22.67
-14.8	0.231	22.67
-15	2.292	20.542
-15.2	9.764	16.96
-15.4	17.521	12.949
-15.6	25.564	9.152
-15.8	33.893	5.914
-16	42.507	3.37
-16.2	51.408	1.519
-16.4	59.687	0.28
-16.6	59.687	0.029
-16.8	28.894	0.022
-17	4.263	13.017
-17.2	0.911	21.853
-17.4	0.779	24.792
-17.6	0.612	24.792
-17.8	0.444	23.261
-18	0.296	19.437
-18.2	0.175	14.824

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Taglio		Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)	
-18.4	0.084	10.363	
-18.6	0.022	6.557	
-18.8	0	3.603	
-19	0	1.501	
-19.2	0.628	0.142	
-19.4	0.972	0.047	
-19.6	1.033	0.042	
-19.8	1.033	0.036	
-20	0.928	0.029	
-20.2	0.741	0.022	
-20.4	0.533	0.017	
-20.6	0.338	0.014	
-20.8	0.177	0.012	
-21	0.06	0.026	
-21.2	0	0.034	
-21.4	0	0.034	
-21.5	0	0.013	

Grafico Inviluppi Taglio



Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	%
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 1	Left Wall	LEFT		4.23
NTC2018: SISMICA STR	Stage 15_Sisma	Left Wall	RIGHT		12.99

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Activ. T1	Stage 4_Scavo T2	Stage 5_Activ. T2	Stage 6_Dreno	Stage 7_Scavo T3	Stage 8_Activ. T3	Stage 9_Dreno	Stage 10_Scavo T4	Stage 11_Activ. T4	Stage 12_Dreno	Stage 13_Fondo scavo	Stage 14_STAB. GLOB.	Stage 15_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)															
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1															
NTC2018: SISMICA STR															V
NTC2018: SISMICA GEO															

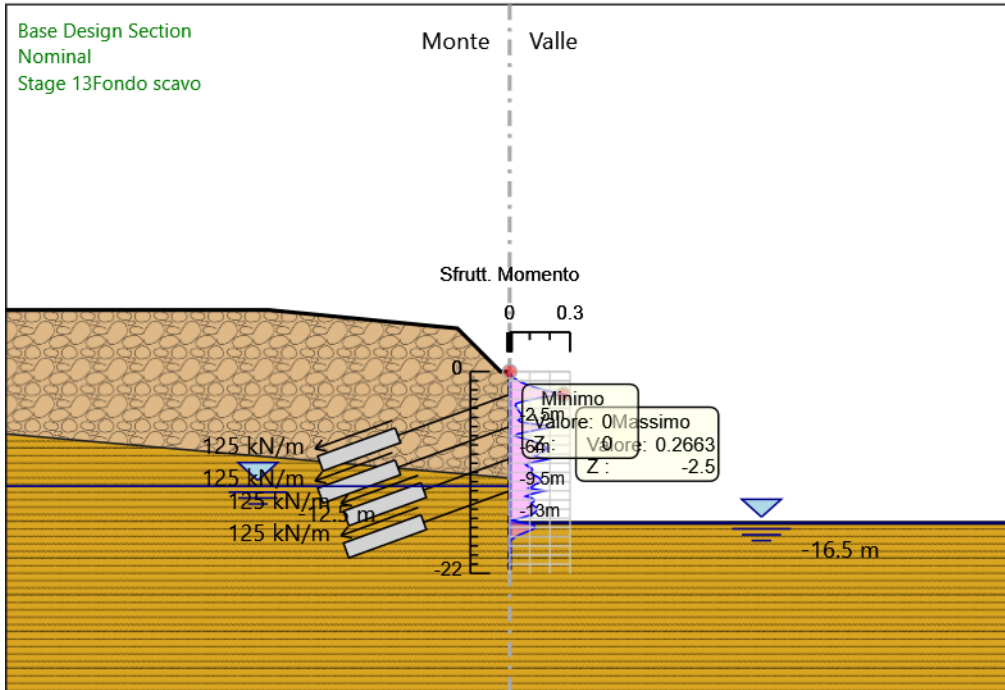
Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.002
-0.4	0.007
-0.6	0.015
-0.8	0.027
-1	0.043
-1.2	0.061
-1.4	0.084
-1.6	0.109
-1.8	0.138
-2	0.17
-2.2	0.206
-2.4	0.245
-2.5	0.266
-2.7	0.2
-2.9	0.143
-3.1	0.096
-3.3	0.058
-3.5	0.032
-3.7	0.028
-3.9	0.035
-4.1	0.041
-4.3	0.046
-4.5	0.053
-4.7	0.058
-4.9	0.06
-5.1	0.056
-5.3	0.043
-5.5	0.055
-5.7	0.112
-5.9	0.183
-6	0.224
-6.2	0.17
-6.4	0.125
-6.6	0.082
-6.8	0.041
-7	0.027
-7.2	0.055
-7.4	0.087
-7.6	0.117
-7.8	0.143
-8	0.164
-8.2	0.178
-8.4	0.183
-8.6	0.177
-8.8	0.157
-9	0.146
-9.2	0.128

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	
-9.4	0.152	
-9.5	0.199	
-9.7	0.157	
-9.9	0.116	
-10.1	0.078	
-10.3	0.088	
-10.5	0.107	
-10.7	0.113	
-10.9	0.108	
-11.1	0.1	
-11.3	0.123	
-11.5	0.141	
-11.7	0.152	
-11.9	0.155	
-12.1	0.147	
-12.3	0.126	
-12.5	0.115	
-12.7	0.096	
-12.9	0.145	
-13	0.174	
-13.2	0.134	
-13.4	0.102	
-13.6	0.08	
-13.8	0.111	
-14	0.123	
-14.2	0.119	
-14.4	0.104	
-14.6	0.118	
-14.8	0.129	
-15	0.134	
-15.2	0.132	
-15.4	0.122	
-15.6	0.106	
-15.8	0.082	
-16	0.05	
-16.2	0.013	
-16.4	0.039	
-16.6	0.095	
-16.8	0.122	
-17	0.126	
-17.2	0.114	
-17.4	0.093	
-17.6	0.07	
-17.8	0.048	
-18	0.03	
-18.2	0.016	
-18.4	0.006	
-18.6	0	
-18.8	0.004	
-19	0.005	
-19.2	0.005	
-19.4	0.004	
-19.6	0.004	
-19.8	0.003	
-20	0.002	
-20.2	0.001	
-20.4	0	
-20.6	0	
-20.8	0	
-21	0	
-21.2	0	
-21.4	0	
-21.5	0	

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld



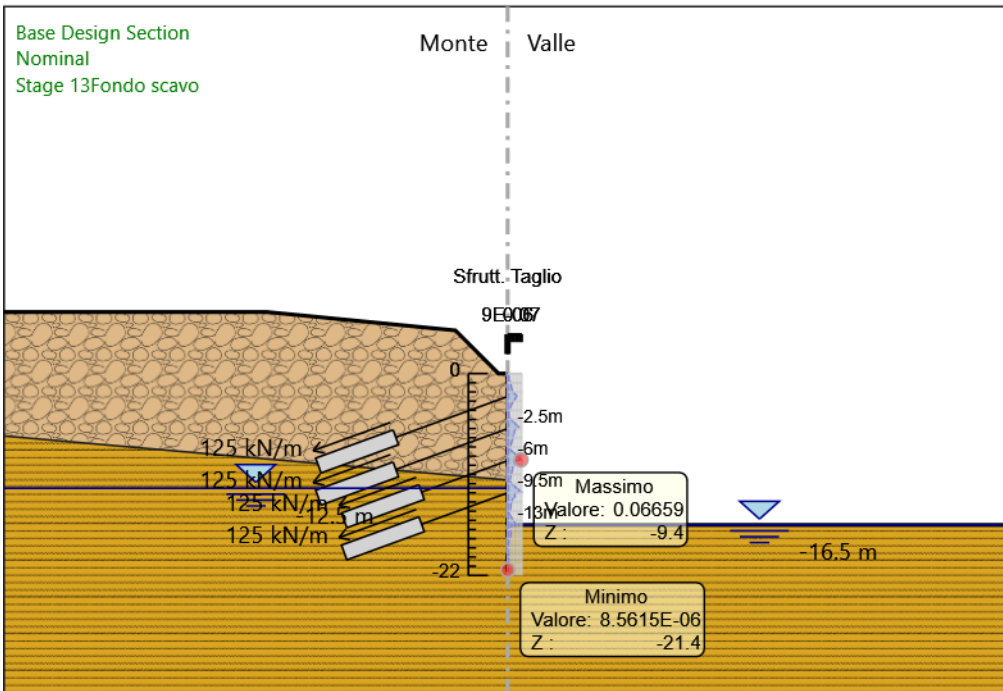
Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.001
-0.2	0.004
-0.4	0.006
-0.6	0.008
-0.8	0.011
-1	0.013
-1.2	0.015
-1.4	0.018
-1.6	0.02
-1.8	0.022
-2	0.025
-2.2	0.035
-2.4	0.046
-2.5	0.046
-2.7	0.039
-2.9	0.032
-3.1	0.026
-3.3	0.021
-3.5	0.017
-3.7	0.013
-3.9	0.009
-4.1	0.005
-4.3	0.005
-4.5	0.004
-4.7	0.006
-4.9	0.012
-5.1	0.02
-5.3	0.029
-5.5	0.039
-5.7	0.05
-5.9	0.057
-6	0.039
-6.2	0.034
-6.4	0.032
-6.6	0.03
-6.8	0.029
-7	0.026
-7.2	0.024
-7.4	0.021
-7.6	0.018
-7.8	0.015
-8	0.01
-8.2	0.008
-8.4	0.018
-8.6	0.028
-8.8	0.039
-9	0.05
-9.2	0.061
-9.4	0.067
-9.5	0.031
-9.7	0.032
-9.9	0.038
-10.1	0.027
-10.3	0.025
-10.5	0.023
-10.7	0.021
-10.9	0.019
-11.1	0.016
-11.3	0.013
-11.5	0.012
-11.7	0.01
-11.9	0.016
-12.1	0.023
-12.3	0.034
-12.5	0.046
-12.7	0.057
-12.9	0.066
-13	0.037
-13.2	0.034
-13.4	0.037
-13.6	0.027
-13.8	0.024
-14	0.02
-14.2	0.016
-14.4	0.014
-14.6	0.015
-14.8	0.013
-15	0.011
-15.2	0.008
-15.4	0.011
-15.6	0.017
-15.8	0.022
-16	0.028
-16.2	0.033
-16.4	0.039
-16.6	0.019
-16.8	0.003
-17	0.008
-17.2	0.014
-17.4	0.016
-17.6	0.015
-17.8	0.013
-18	0.01
-18.2	0.007
-18.4	0.004

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
-18.6		0.002
-18.8		0.001
-19		0
-19.2		0
-19.4		0.001
-19.6		0.001
-19.8		0.001
-20		0
-20.2		0
-20.4		0
-20.6		0
-20.8		0
-21		0
-21.2		0
-21.4		0
-21.5		0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.928	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	299.958	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 6_Dreno	299.961	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 7_Scavo T3	299.98	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 8_Activ. T3	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 9_Dreno	299.98	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T4	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T4	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 12_Dreno	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 13_Fondo scavo	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 14_STAB. GLOB.	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 15_Sisma	299.979	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 6_Dreno	299.853	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 7_Scavo T3	300.978	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 8_Activ. T3	301.123	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 9_Dreno	301.021	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 10_Scavo T4	301.029	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 11_Activ. T4	301.027	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 12_Dreno	301.028	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 13_Fondo scavo	301.027	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 14_STAB. GLOB.	301.027	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T2	Stage 15_Sisma	301.027	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T3	Stage 8_Activ. T3	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 9_Dreno	299.052	1166.316	550.44	0.256	0.543		NO
T3	Stage 10_Scavo T4	302.198	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 11_Activ. T4	302.429	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 12_Dreno	302.298	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 13_Fondo scavo	302.302	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 14_STAB. GLOB.	302.302	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 15_Sisma	302.302	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T4	Stage 11_Activ. T4	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T4	Stage 12_Dreno	299.218	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T4	Stage 13_Fondo scavo	301.087	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T4	Stage 14_STAB. GLOB.	301.087	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T4	Stage 15_Sisma	301.087	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	389.906	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	389.946	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 6_Dreno	389.95	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 7_Scavo T3	389.974	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 8_Activ. T3	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 9_Dreno	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 10_Scavo T4	389.972	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 11_Activ. T4	389.972	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 12_Dreno	389.972	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 13_Fondo scavo	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 14_STAB. GLOB.	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 15_Sisma	389.973	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 6_Dreno	389.809	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T2	Stage 7_Scavo T3	391.271	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 8_Activ. T3	391.46	589.049	550.44	0.665	0.711		NO
T2	Stage 9_Dreno	391.327	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 10_Scavo T4	391.338	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 11_Activ. T4	391.335	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 12_Dreno	391.336	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 13_Fondo scavo	391.336	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 14_STAB. GLOB.	391.336	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T2	Stage 15_Sisma	391.336	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T3	Stage 8_Activ. T3	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 9_Dreno	388.767	589.049	550.44	0.66	0.706		NO
T3	Stage 10_Scavo T4	392.857	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 11_Activ. T4	393.157	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 12_Dreno	392.988	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 13_Fondo scavo	392.993	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 14_STAB. GLOB.	392.993	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 15_Sisma	392.993	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T4	Stage 11_Activ. T4	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T4	Stage 12_Dreno	388.983	589.049	550.44	0.66	0.707		NO
T4	Stage 13_Fondo scavo	391.414	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T4	Stage 14_STAB. GLOB.	391.414	589.049	550.44	0.664	0.711		NO
T4	Stage 15_Sisma	391.414	589.049	550.44	0.664	0.711		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.925	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	299.963	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Dreno	299.966	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Scavo T3	299.983	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Activ. T3	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Dreno	299.983	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T4	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T4	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Dreno	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Fondo scavo	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_STAB. GLOB.	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Sisma	299.982	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Dreno	299.847	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Scavo T3	300.944	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 8_Activ. T3	301.098	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 9_Dreno	300.984	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 10_Scavo T4	300.986	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 11_Activ. T4	300.984	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 12_Dreno	300.985	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 13_Fondo scavo	300.985	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 14_STAB. GLOB.	300.985	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 15_Sisma	300.985	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T3	Stage 8_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Dreno	299.001	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T3	Stage 10_Scavo T4	302.177	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 11_Activ. T4	302.385	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 12_Dreno	302.24	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 13_Fondo scavo	302.238	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 14_STAB. GLOB.	302.238	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 15_Sisma	302.238	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T4	Stage 11_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 12_Dreno	299.188	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T4	Stage 13_Fondo scavo	301.178	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 14_STAB. GLOB.	301.178	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 15_Sisma	301.178	589.049	550.44	0.511	0.547		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR

Design Assumption: NTC2018: SISMICA		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.928	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	299.958	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Dreno	299.961	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Scavo T3	299.98	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Activ. T3	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 9_Dreno	299.98	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T4	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T4	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Dreno	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Fondo scavo	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_STAB. GLOB.	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Sisma	303.423	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Dreno	299.853	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Scavo T3	300.978	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 8_Activ. T3	301.123	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 9_Dreno	301.021	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 10_Scavo T4	301.029	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 11_Activ. T4	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 12_Dreno	301.028	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 13_Fondo scavo	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 14_STAB. GLOB.	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 15_Sisma	302.032	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 8_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Dreno	299.052	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T3	Stage 10_Scavo T4	302.198	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 11_Activ. T4	302.429	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 12_Dreno	302.298	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 13_Fondo scavo	302.302	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 14_STAB. GLOB.	302.302	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 15_Sisma	303.555	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T4	Stage 11_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 12_Dreno	299.218	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T4	Stage 13_Fondo scavo	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 14_STAB. GLOB.	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 15_Sisma	306.253	589.049	550.44	0.52	0.556		NO


Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Scavo T2	299.928	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Activ. T2	299.958	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 6_Dreno	299.961	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 7_Scavo T3	299.98	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 8_Activ. T3	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
GEO Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 9_Dreno	299.98	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 10_Scavo T4	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 11_Activ. T4	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 12_Dreno	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 13_Fondo scavo	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 14_STAB. GLOB.	299.979	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 15_Sisma	303.423	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T2	Stage 5_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 6_Dreno	299.853	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Scavo T3	300.978	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 8_Activ. T3	301.123	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 9_Dreno	301.021	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 10_Scavo T4	301.029	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 11_Activ. T4	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 12_Dreno	301.028	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 13_Fondo scavo	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 14_STAB. GLOB.	301.027	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T2	Stage 15_Sisma	302.032	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 8_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 9_Dreno	299.052	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T3	Stage 10_Scavo T4	302.198	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 11_Activ. T4	302.429	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 12_Dreno	302.298	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 13_Fondo scavo	302.302	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 14_STAB. GLOB.	302.302	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 15_Sisma	303.555	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T4	Stage 11_Activ. T4	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T4	Stage 12_Dreno	299.218	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T4	Stage 13_Fondo scavo	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T4	Stage 14_STAB. GLOB.	301.087	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
4	Stage 15_Sisma	306.253	589.049	550.44	0.52	0.556		NO

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	
T2	Stage 7_Scavo T3	391.271	589.049	550.44	0.664	0.711	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	
T3	Stage 10_Scavo T4	392.857	589.049	550.44	0.667	0.714	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	
T4	Stage 13_Fondo scavo	391.414	589.049	550.44	0.664	0.711	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	

<p>SS 131 "Carlo Felice"</p> <p>Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i></p>	

9.4 Allegato 4 - Sezione 4: Paratia tipo T – 3 tiranti attivi

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;50)
(55;50)
(55;-35)
(-55;-35)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;-3.7)
(55;-13.3)
(55;-35)
(-55;-35)

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c'	c	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	Ah	Av	exp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	kPa	kPa	kPa		kPa	kPa	kPa				kPa		kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³
1	CB	20.1	20.1	26.7		125			Constant		540000	864000									
2	M	19.9	19.9	30.1		165			Constant		525000	840000									

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

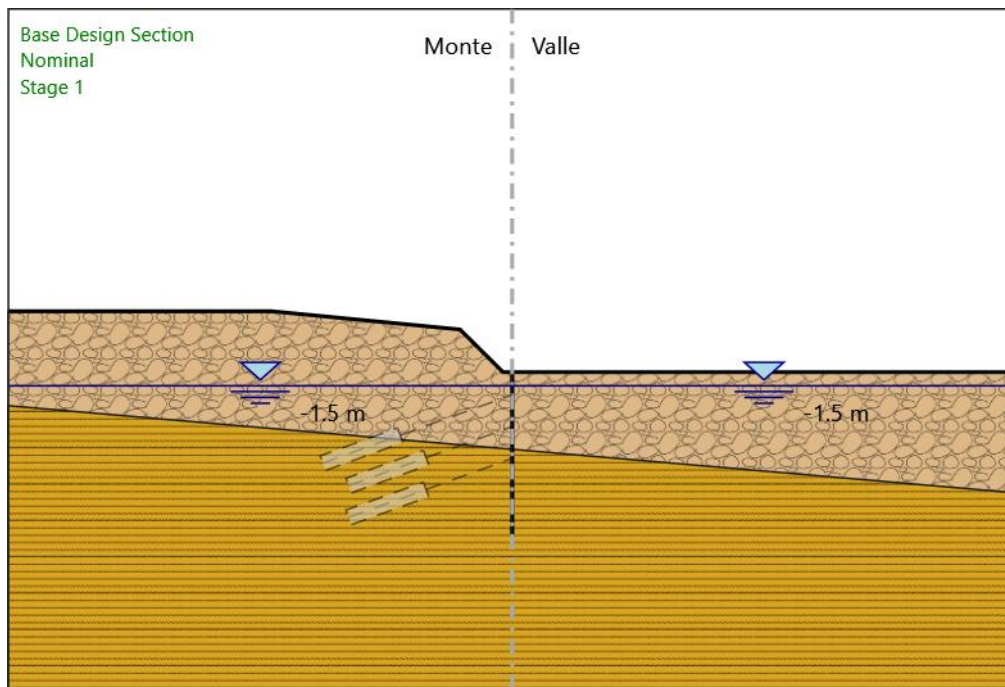
Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -1.5 m

Falda di destra : -1.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

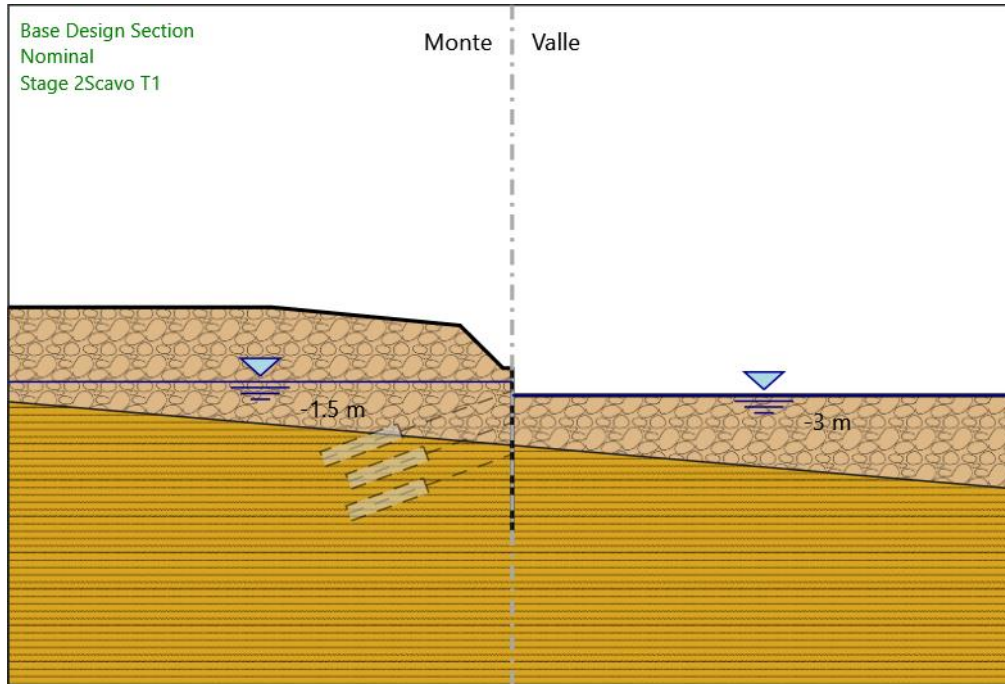
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

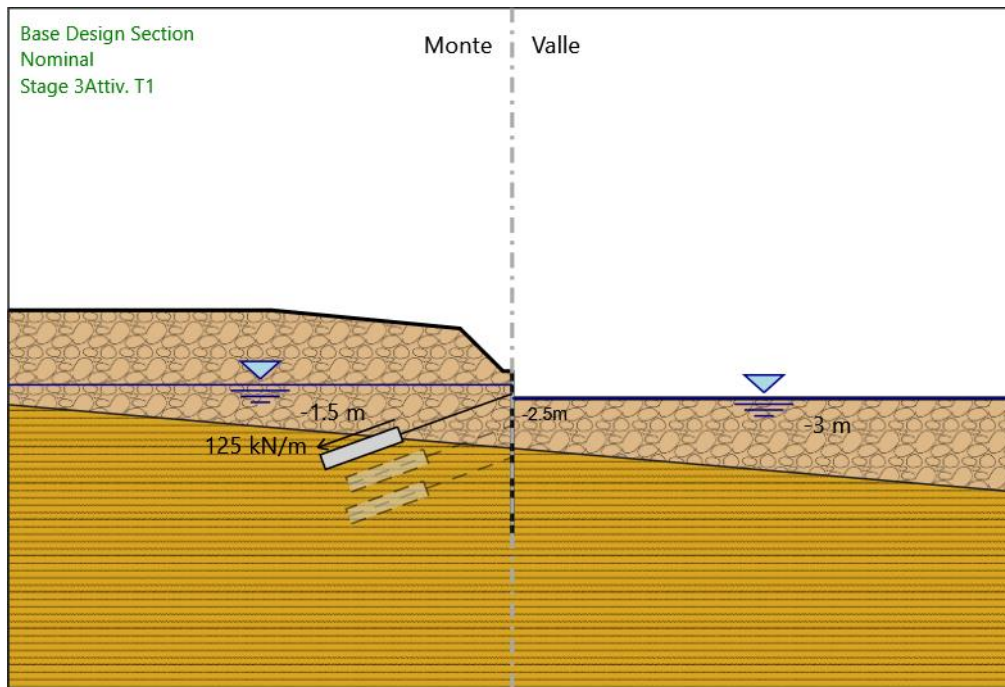
Falda di sinistra : -1.5 m
Falda di destra : -3 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Stage 3_Activ. T1



Stage 3_Activ. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -1.5 m

Falda di destra : -3 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Prearico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

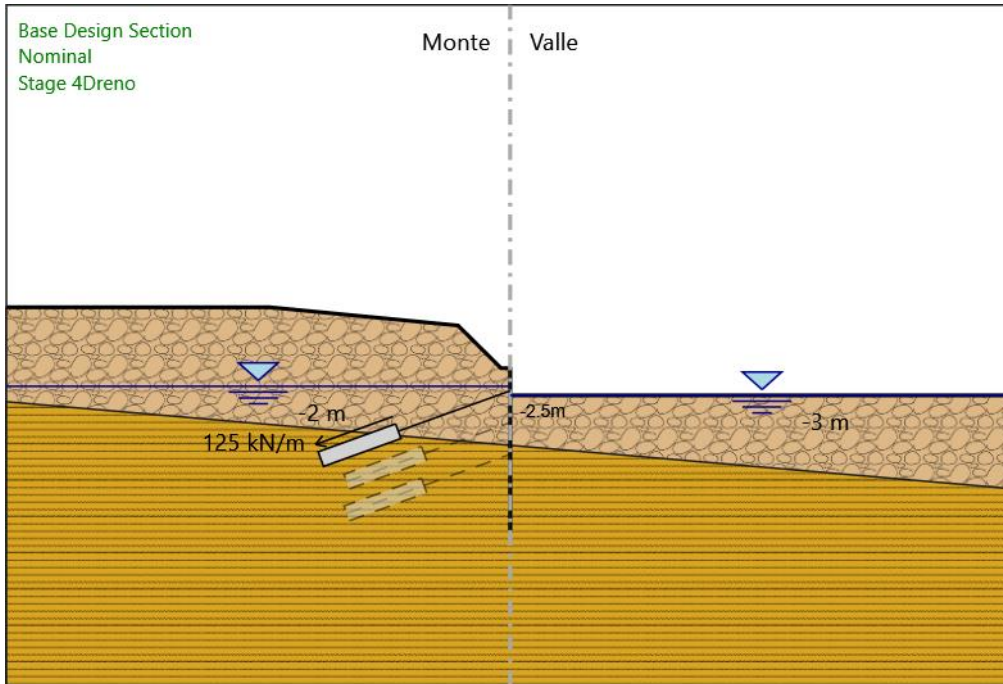
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 4_Dreno



Stage 4_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -3 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Prearico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

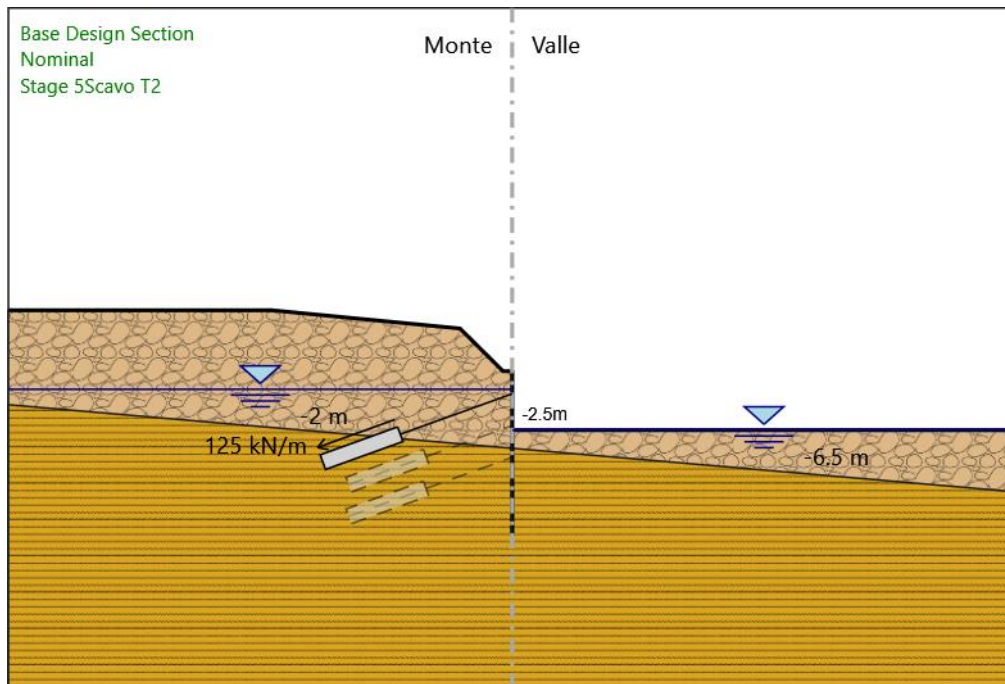
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 5_Scavo T2



Stage 5_Scavo T2
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m
Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

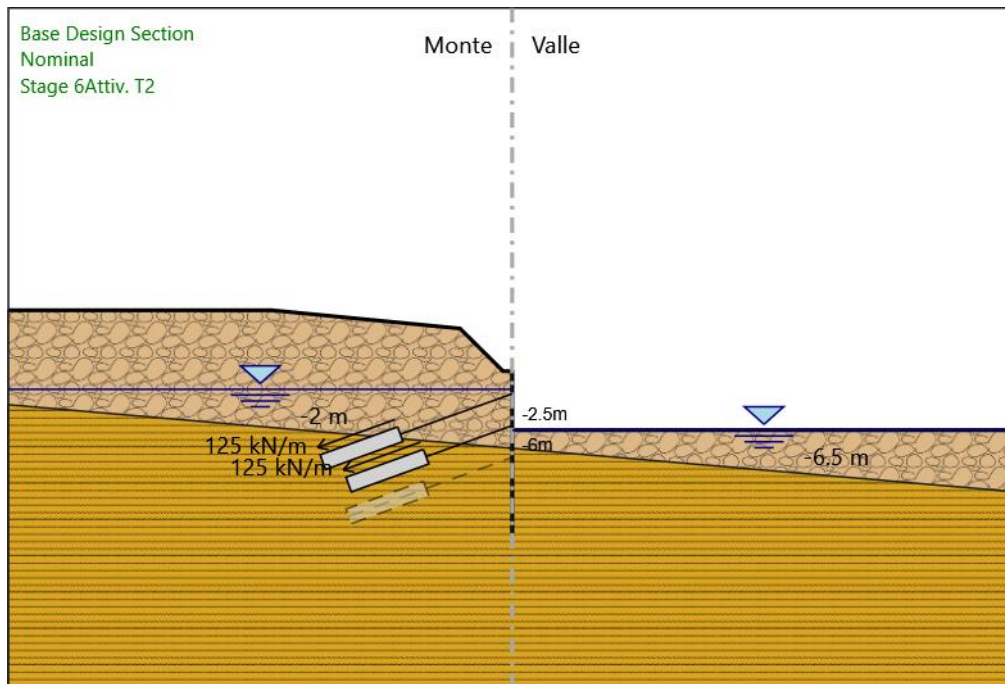
Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 6_Activ. T2



Stage 6_Activ. T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m
Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

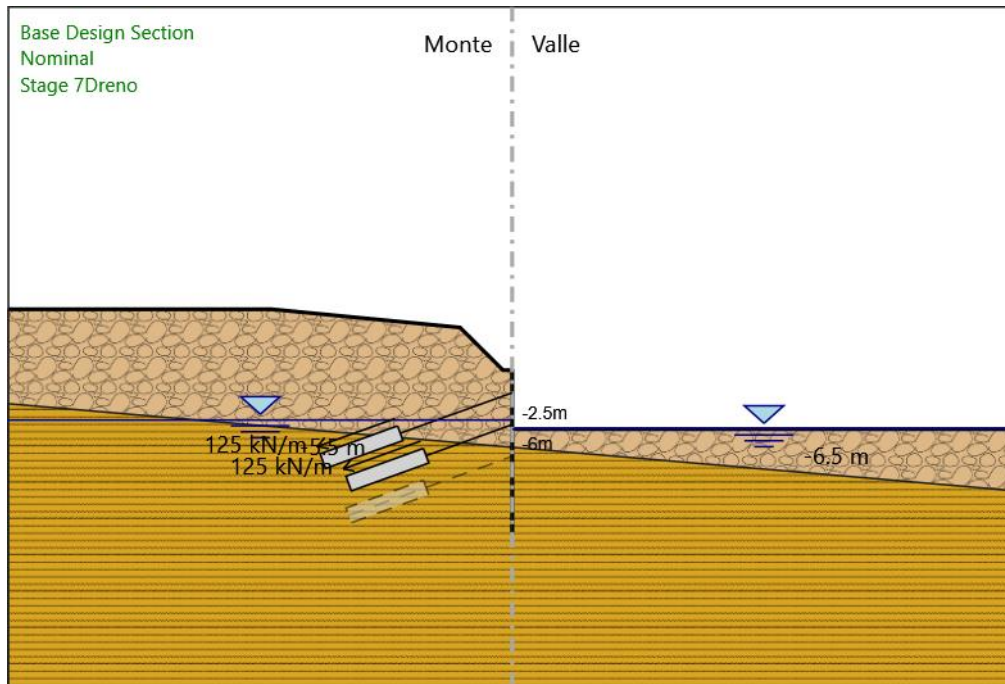
X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 7_Dreno



Stage 7_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m
 Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -18 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

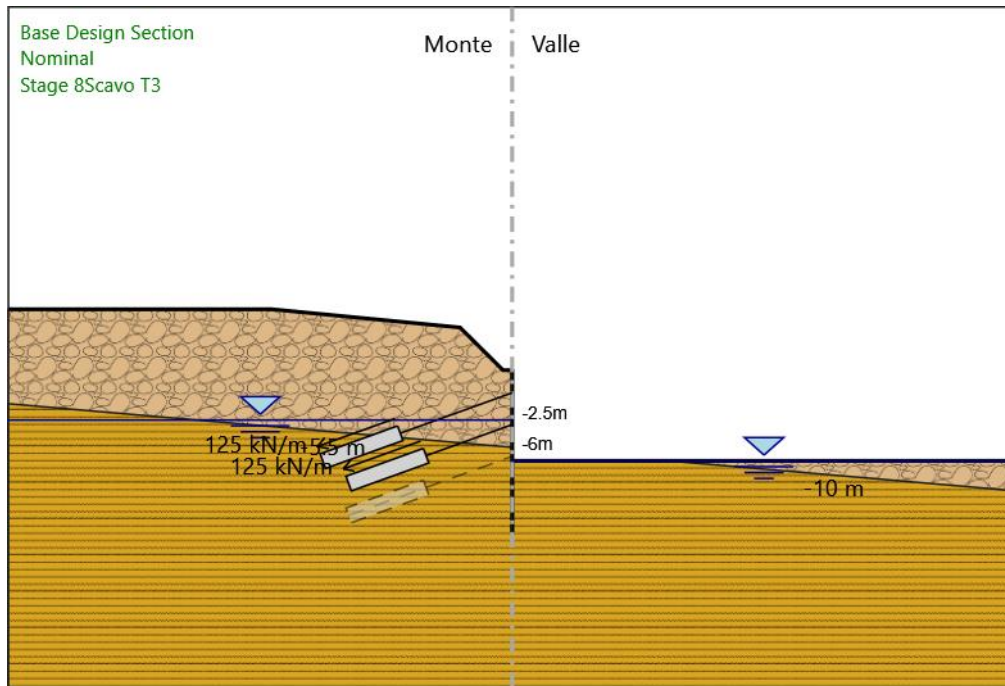
X : 0 m
 Z : -2.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
 Z : -6 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 8_Scavo T3



Stage 8_Scavo T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m
 Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

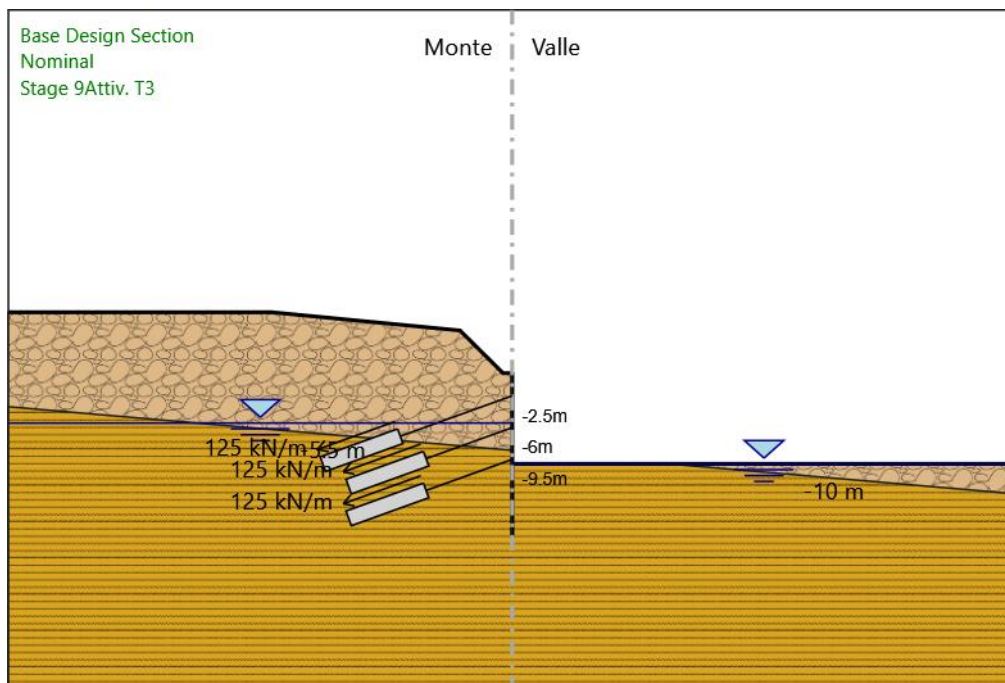
Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 9_Activ. T3



Stage 9_Activ. T3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)
(-55;6.7)
(-26.2;6.7)
(-5.7;4.7)
(-1;0)
(0;0)
Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5.5 m
Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

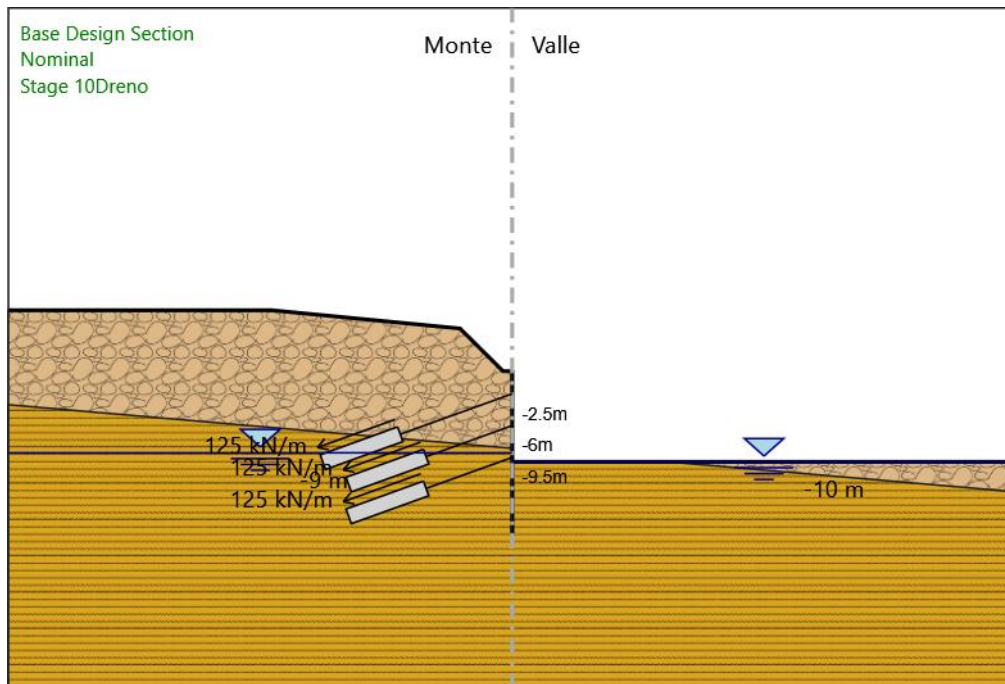
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Stage 10_Dreno



Stage 10_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

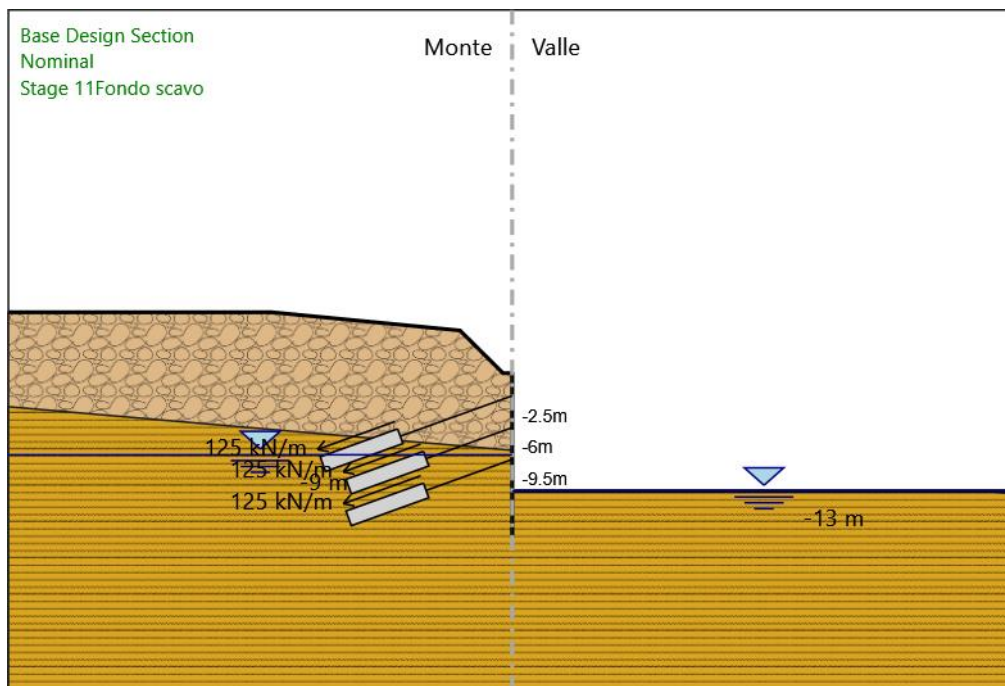
Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 11_Fondo scavo



Stage 11_Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -13 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -13 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m

Z : -9.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

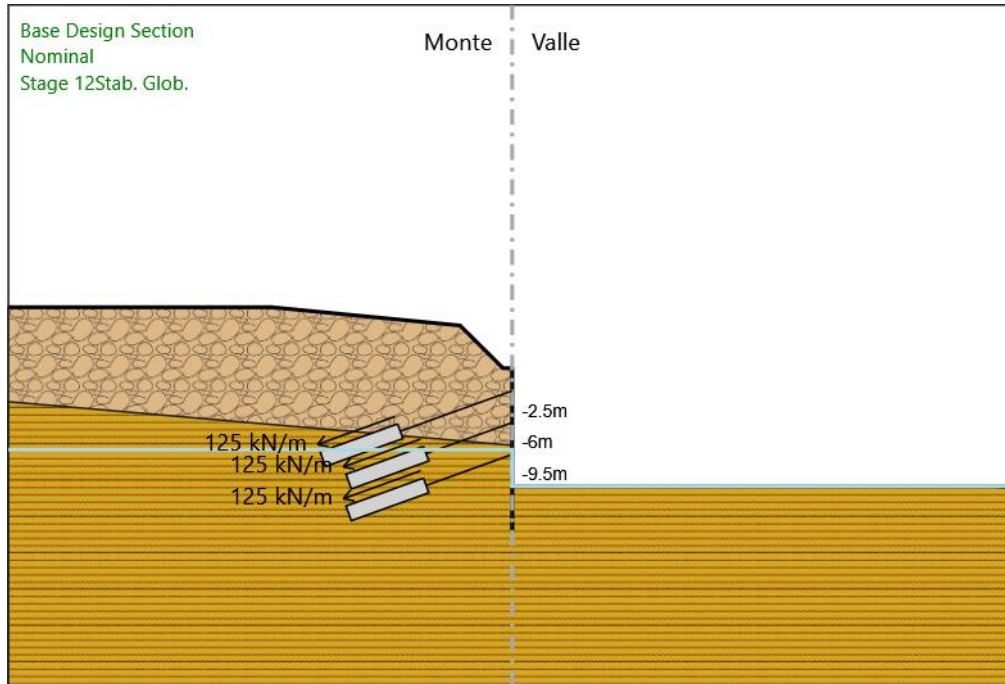
Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Stage 12_Stab. Glob.



Stage 12_Stab. Glob.

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -13 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)

(-26.2;6.7)

(-5.7;4.7)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -2.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -6 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

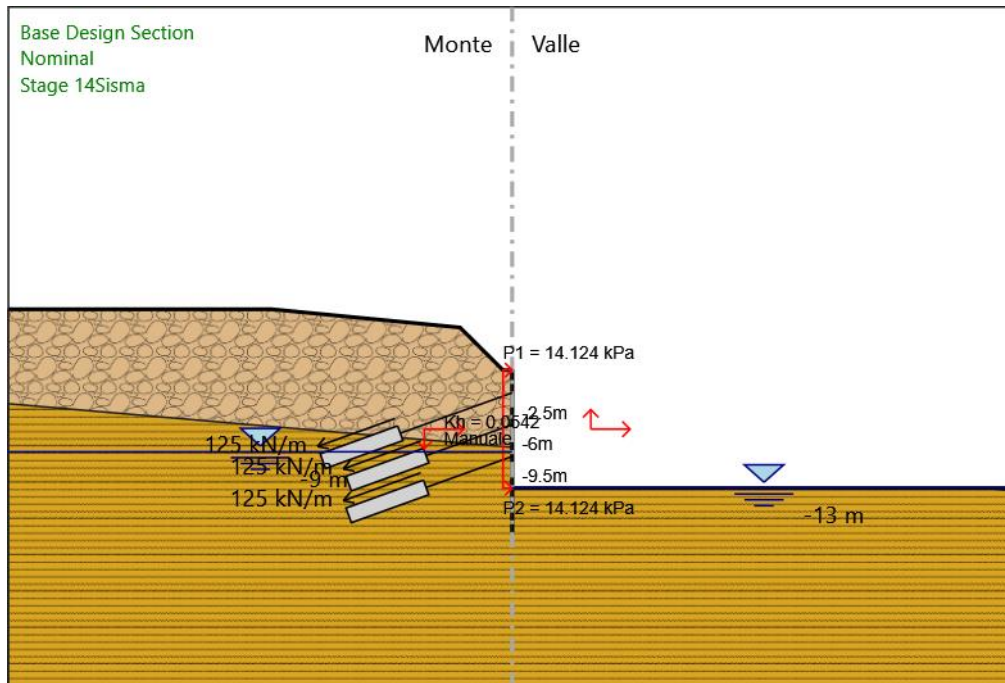
Precarico : 300 kN

Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
 Z : -9.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 20 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Stage 14_Sisma



Stage 14_Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -13 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;6.7)
 (-26.2;6.7)
 (-5.7;4.7)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-13 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m
 Falda di destra : -13 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -18 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -2.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

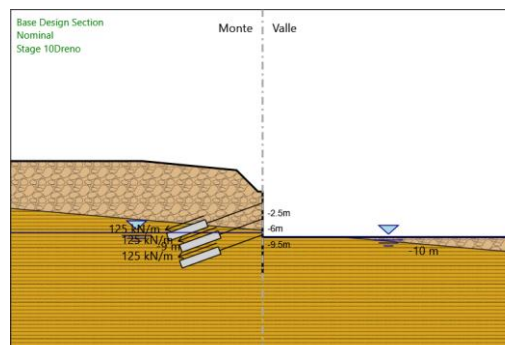
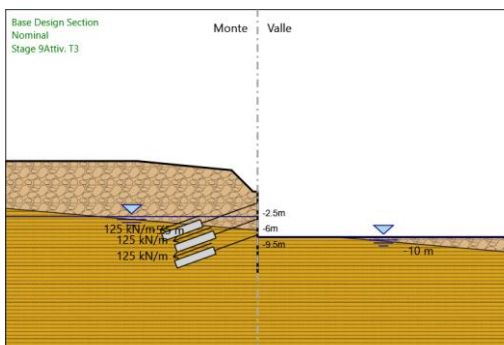
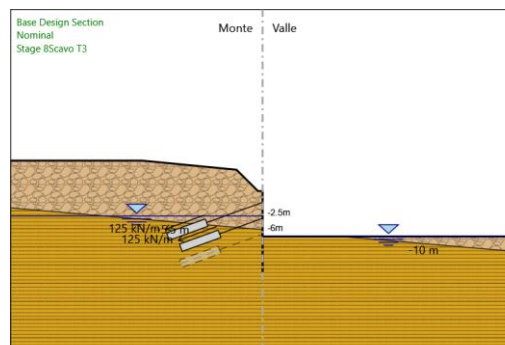
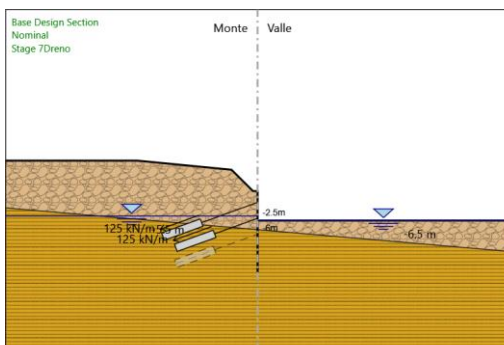
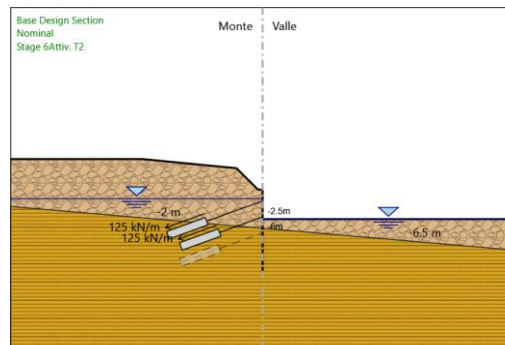
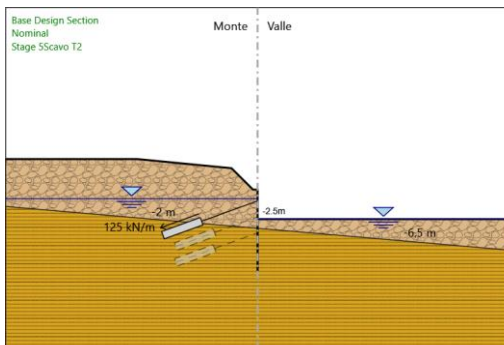
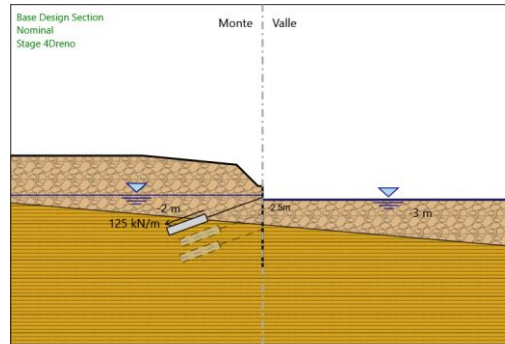
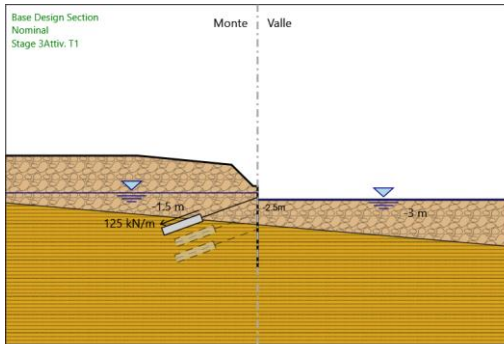
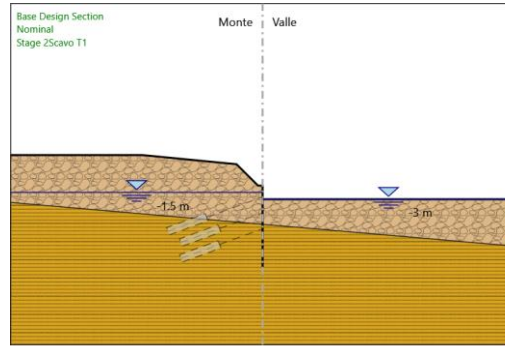
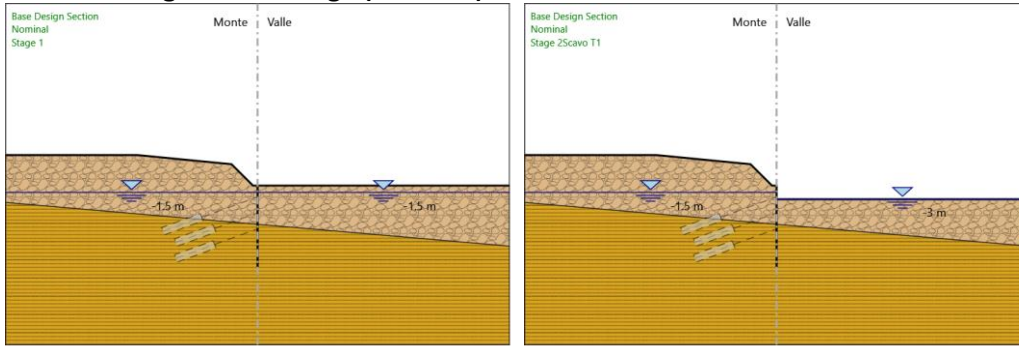
Tirante : T2

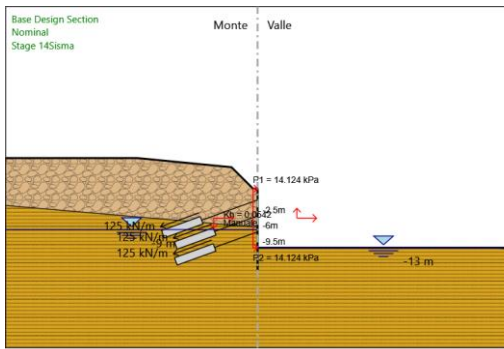
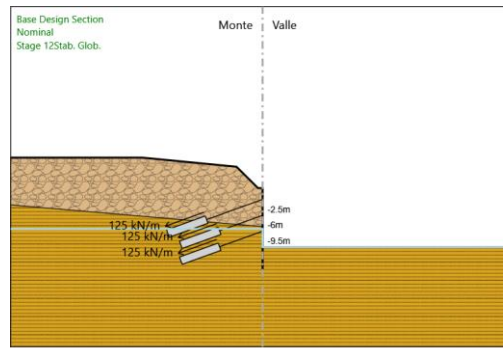
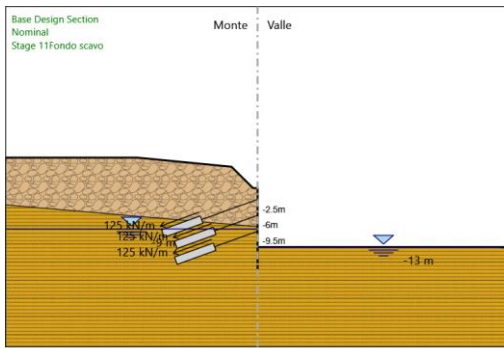
X : 0 m
Z : -6 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T3

X : 0 m
Z : -9.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 20 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)





Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Carico Sismico (F_seism_load)	Pressioni Acqua Mont (F_WaterDR)	Pressioni Acqua Valle (F_WaterRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	yG	yG	yQ	yQ	yQE	yG	yG	yGdst	yGstb	yQdst	yGdst	yGstb	yQdst
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan(φ) (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	yφ	yc	ycu	yqu	γγ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	yRe	yap	yat	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Scavo T2	Stage 6_Attiv. T2	Stage 7_Dreno	Stage 8_Scavo T3	Stage 9_Attiv. T3	Stage 10_Dreno	Stage 11_Fondo scavo	Stage 12_Stab. Glob.	Stage 14_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V		V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1													V
NTC2018: SISMICA STR													
NTC2018: SISMICA GEO													

Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0.285	0
-0.4	1.14	0
-0.6	2.566	0
-0.8	4.561	0
-1	7.127	0
-1.2	10.262	0
-1.4	13.968	0
-1.6	18.244	0
-1.8	23.09	0
-2	28.507	0
-2.2	35.158	0
-2.4	43.9	0
-2.5	52.003	0
-2.7	40.405	0
-2.9	30.392	0
-3.1	21.012	0
-3.3	12.109	0
-3.5	8.779	0.437
-3.7	7.412	8.543
-3.9	5.454	15.533
-4.1	3.497	21.633
-4.3	1.907	27.331
-4.5	0.791	31.905
-4.7	0.147	35.396
-4.9	0.044	37.016
-5.1	0	36.139
-5.3	0	32.171
-5.5	0	29.367
-5.7	14.518	25.744
-5.9	33.056	20.512
-6	43.123	17.26
-6.2	33.877	9.451
-6.4	25.126	0.002
-6.6	16.741	0
-6.8	18.519	0
-7	21.667	2.443
-7.2	22.167	9.767
-7.4	20.821	16.231
-7.6	18.238	21.675
-7.8	14.838	26.667
-8	11.028	30.582
-8.2	7.458	33.285
-8.4	4.501	34.209
-8.6	2.3	32.814
-8.8	1.059	28.442
-9	5.238	25.848
-9.2	16.512	22.099
-9.4	29.115	16.848
-9.5	36.141	13.629
-9.7	27.964	5.973
-9.9	21.343	0.606
-10.1	15.056	0.443
-10.3	21.297	0.292
-10.5	24.539	6.951
-10.7	25.012	12.708
-10.9	23.319	17.41
-11.1	19.904	20.999
-11.3	15.648	23.417
-11.5	11.357	24.608
-11.7	7.559	24.515
-11.9	4.497	23.081
-12.1	2.221	20.247
-12.3	0.715	15.958
-12.5	0.014	10.156
-12.7	0.009	2.783
-12.9	6.217	0.993
-13.1	16.758	0.978
-13.3	22.163	0.85
-13.5	23.558	0.672
-13.7	21.855	0.488
-13.9	18.249	0.323
-14.1	13.954	0.189
-14.3	9.752	0.088
-14.5	6.156	0.018
-14.7	3.37	0

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento		Muro: Sx
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)	
-14.9	1.396		0
-15.1	0.131		0.062
-15.3	0.055		0.578
-15.5	0.049		0.887
-15.7	0.041		0.936
-15.9	0.032		0.836
-16.1	0.024		0.668
-16.3	0.018		0.486
-16.5	0.012		0.321
-16.7	0.009		0.188
-16.9	0.006		0.093
-17.1	0.005		0.033
-17.3	0.01		0.002
-17.5	0.012		0
-17.7	0.007		0
-17.9	0.001		0
-18	0		0

Grafico Inviluppi Momento

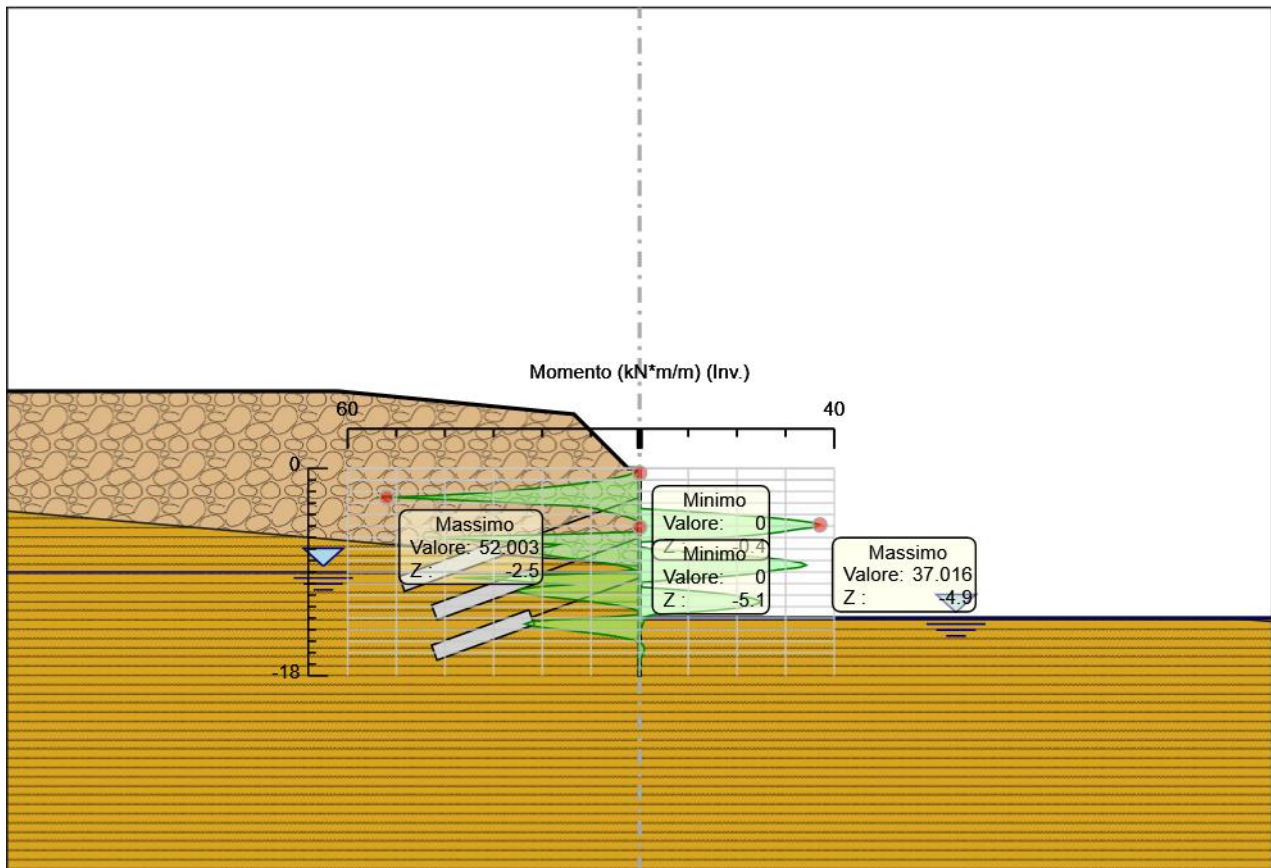
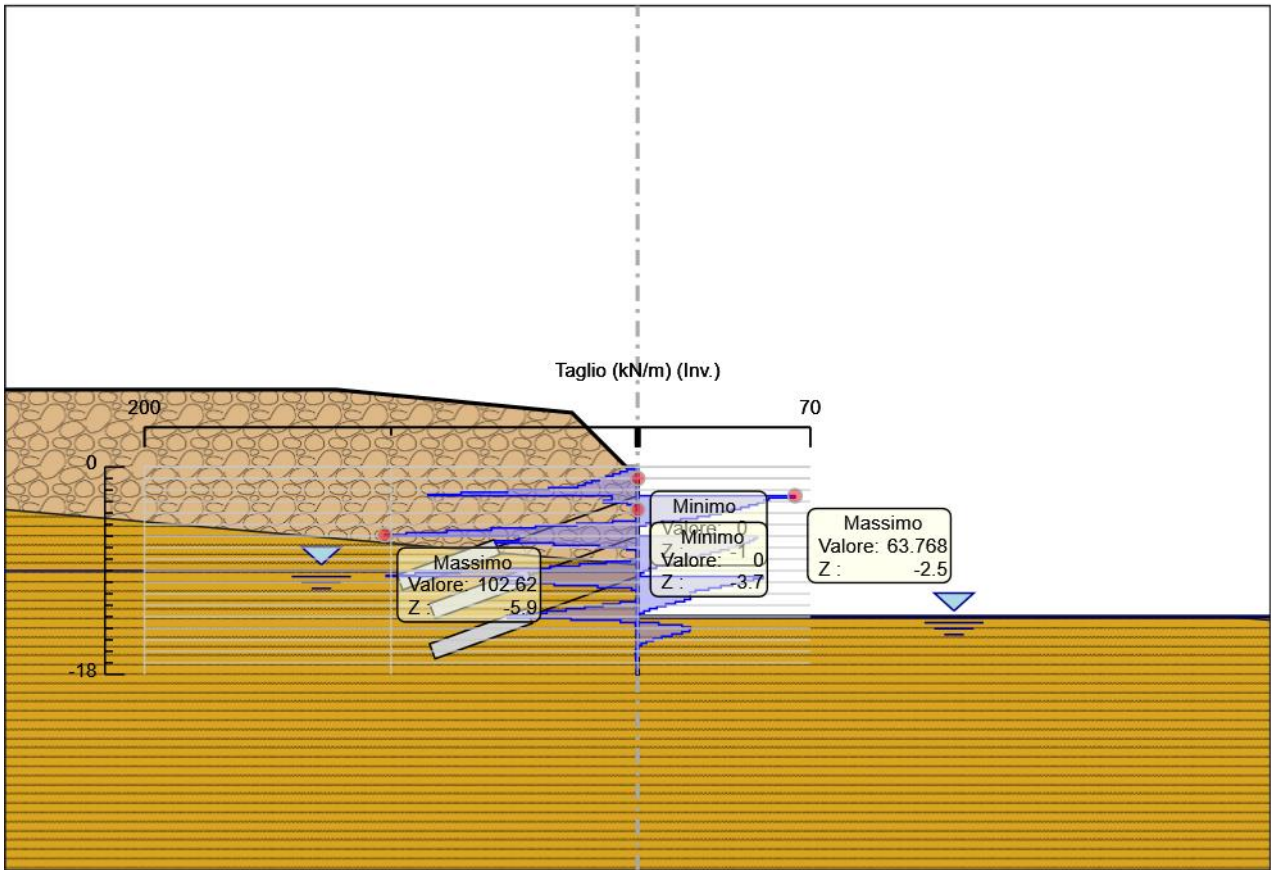


Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio	Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	1.425	0
-0.2	4.276	0
-0.4	7.127	0
-0.6	9.977	0
-0.8	12.828	0
-1	15.679	0
-1.2	18.529	0
-1.4	21.38	0
-1.6	24.231	0
-1.8	36.069	0
-2	52.927	0
-2.2	71.607	0
-2.4	84.998	0
-2.5	84.998	63.768
-2.7	10.462	63.768
-2.9	13.929	53.253
-3.1	13.929	51.244
-3.3	4.211	48.545
-3.5	0.179	45.137
-3.7	0.179	41.846
-3.9	0	38.003
-4.1	0	33.794
-4.3	0	29.227
-4.5	0	24.226
-4.7	10.082	17.454
-4.9	24.679	9.72
-5.1	41.423	3.413
-5.3	59.289	0.116
-5.5	77.418	0.017
-5.7	93.859	0
-5.9	102.617	0
-6	102.617	48.529
-6.2	48.178	48.529
-6.4	57.746	47.193
-6.6	57.746	45.398
-6.8	33.925	43.082
-7	15.743	40.18
-7.2	4.365	37.026
-7.4	0.075	33.525
-7.6	0.011	29.67
-7.8	0.011	25.408
-8	2.969	20.42
-8.2	12.866	17.85
-8.4	23.583	14.784
-8.6	35.596	11.122
-8.8	53.392	7.59
-9	72.064	4.637
-9.2	90.148	2.4
-9.4	101.947	1.123
-9.5	101.947	50.898
-9.7	46.802	50.898
-9.9	55.731	47.047
-10.1	55.731	42.911
-10.3	33.815	38.489
-10.5	16.21	33.781
-10.7	2.366	28.787
-10.9	0.306	23.508
-11.1	0.183	21.277
-11.3	0.092	21.457
-11.5	0.466	21.457
-11.7	7.174	18.989
-11.9	14.167	15.309
-12.1	21.446	11.382
-12.3	29.011	7.784
-12.5	36.862	4.806
-12.7	44.998	2.537
-12.9	52.705	0.944
-13.1	52.705	0.138
-13.3	27.027	0.007
-13.5	6.972	8.514
-13.7	0.919	18.031
-13.9	0.826	21.474
-14.1	0.673	21.474
-14.3	0.504	21.01
-14.5	0.347	17.978
-14.7	0.215	13.934
-14.9	0.114	9.867
-15.1	0.042	6.327
-15.3	0.004	3.544
-15.5	0.013	1.546
-15.7	0.5	0.245
-15.9	0.841	0.044
-16.1	0.912	0.04
-16.3	0.912	0.033
-16.5	0.825	0.026
-16.7	0.661	0.019
-16.9	0.475	0.014
-17.1	0.301	0.01
-17.3	0.158	0.008
-17.5	0.053	0.024
-17.7	0	0.029
-17.9	0	0.029
-18	0	0.011

Grafico Involuppi Taglio



Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva %
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 1	Left Wall	LEFT	3.43
NTC2018: SISMICA STR	Stage 14_Sisma	Left Wall	RIGHT	10.51

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

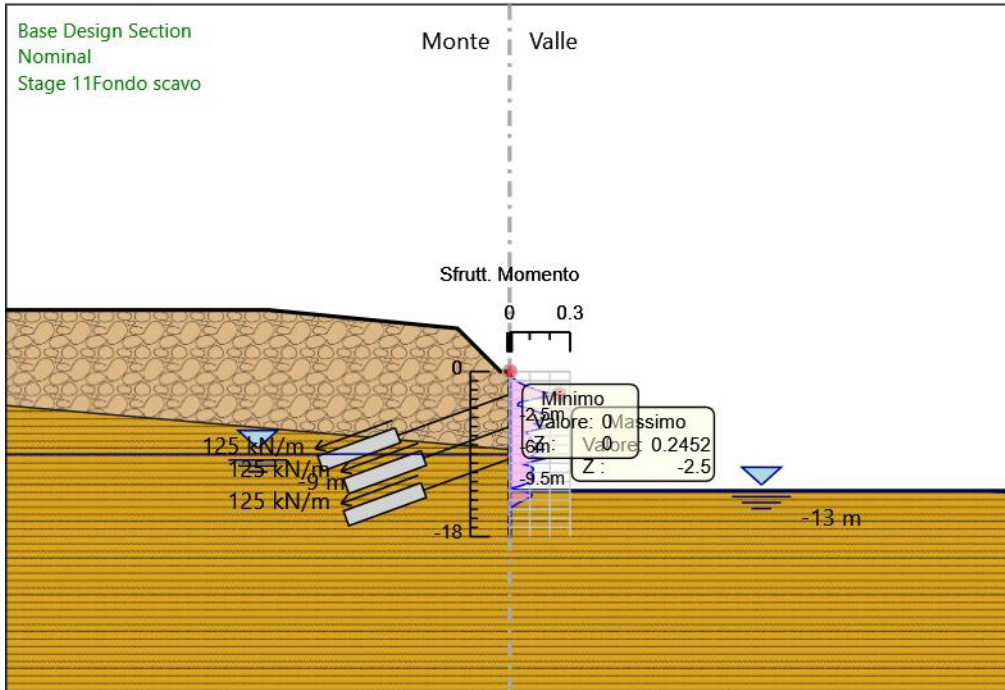
Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Activ. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Scavo T2	Stage 6_Activ. T2	Stage 7_Dreno	Stage 8_Scavo T3	Stage 9_Activ. T3	Stage 10_Dreno	Stage 11_Fondo scavo	Stage 12_Stab. Glob.	Stage 14_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V		V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1													V
NTC2018: SISMICA STR													
NTC2018: SISMICA GEO													

Risultati SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.001
-0.4	0.005
-0.6	0.012
-0.8	0.022
-1	0.034
-1.2	0.048
-1.4	0.066
-1.6	0.086
-1.8	0.109
-2	0.134
-2.2	0.166
-2.4	0.207
-2.5	0.245
-2.7	0.191
-2.9	0.143
-3.1	0.099
-3.3	0.057
-3.5	0.041
-3.7	0.04
-3.9	0.073
-4.1	0.102
-4.3	0.129
-4.5	0.15
-4.7	0.167
-4.9	0.175
-5.1	0.17
-5.3	0.152
-5.5	0.138
-5.7	0.121
-5.9	0.156
-6	0.203
-6.2	0.16
-6.4	0.118
-6.6	0.079
-6.8	0.087
-7	0.102
-7.2	0.105
-7.4	0.098
-7.6	0.102
-7.8	0.126
-8	0.144
-8.2	0.157
-8.4	0.161
-8.6	0.155
-8.8	0.134
-9	0.122
-9.2	0.104
-9.4	0.137
-9.5	0.17
-9.7	0.132
-9.9	0.101
-10.1	0.071
-10.3	0.1
-10.5	0.116
-10.7	0.118
-10.9	0.11
-11.1	0.099
-11.3	0.11
-11.5	0.116
-11.7	0.116
-11.9	0.109
-12.1	0.095
-12.3	0.075
-12.5	0.048
-12.7	0.013
-12.9	0.029
-13.1	0.079
-13.3	0.104
-13.5	0.111
-13.7	0.103
-13.9	0.086
-14.1	0.066
-14.3	0.046
-14.5	0.029
-14.7	0.016
-14.9	0.007
-15.1	0.001
-15.3	0.003
-15.5	0.004
-15.7	0.004
-15.9	0.004
-16.1	0.003
-16.3	0.002
-16.5	0.002
-16.7	0.001
-16.9	0
-17.1	0
-17.3	0
-17.5	0
-17.7	0
-17.9	0
-18	0

Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

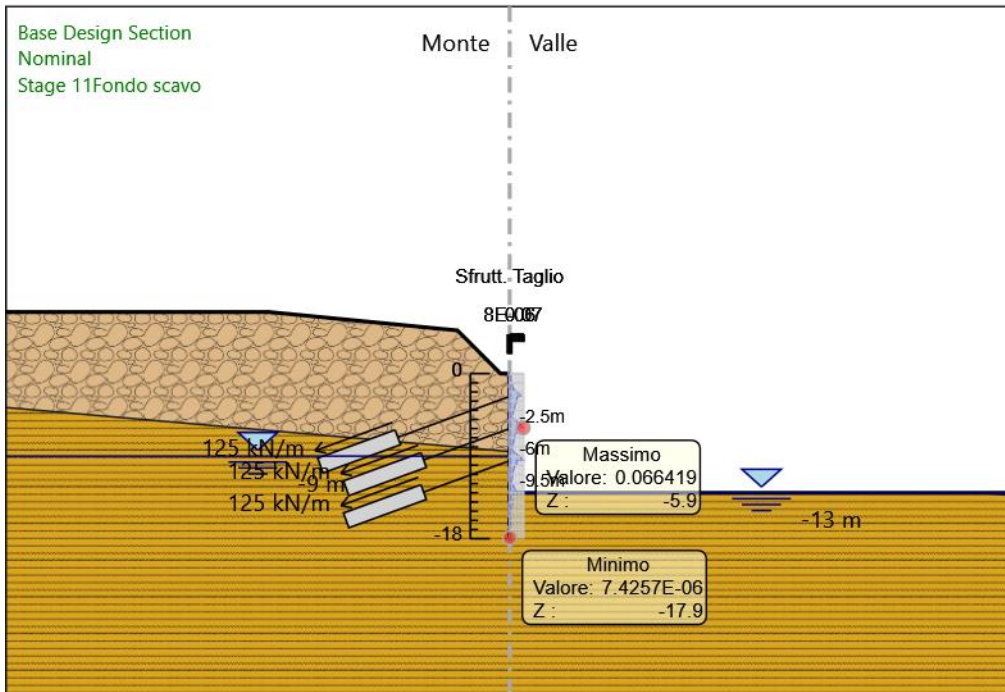


Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.001
-0.2	0.003
-0.4	0.005
-0.6	0.006
-0.8	0.008
-1	0.01
-1.2	0.012
-1.4	0.014
-1.6	0.016
-1.8	0.023
-2	0.034
-2.2	0.046
-2.4	0.055
-2.5	0.041
-2.7	0.034
-2.9	0.033
-3.1	0.031
-3.3	0.029
-3.5	0.027
-3.7	0.025
-3.9	0.022
-4.1	0.019
-4.3	0.016
-4.5	0.011
-4.7	0.007
-4.9	0.016
-5.1	0.027
-5.3	0.038
-5.5	0.05
-5.7	0.061
-5.9	0.066
-6	0.031
-6.2	0.031
-6.4	0.037
-6.6	0.028
-6.8	0.026
-7	0.024
-7.2	0.022
-7.4	0.019
-7.6	0.016
-7.8	0.013
-8	0.012
-8.2	0.01
-8.4	0.015
-8.6	0.023
-8.8	0.035
-9	0.047
-9.2	0.058
-9.4	0.066
-9.5	0.033
-9.7	0.03
-9.9	0.036
-10.1	0.025
-10.3	0.022
-10.5	0.019
-10.7	0.015
-10.9	0.012
-11.1	0.014
-11.3	0.014
-11.5	0.012
-11.7	0.01
-11.9	0.009
-12.1	0.014
-12.3	0.019
-12.5	0.024
-12.7	0.029
-12.9	0.034
-13.1	0.017
-13.3	0.005
-13.5	0.006
-13.7	0.012
-13.9	0.014
-14.1	0.014
-14.3	0.012
-14.5	0.009
-14.7	0.006
-14.9	0.004
-15.1	0.002
-15.3	0.001
-15.5	0
-15.7	0
-15.9	0.001
-16.1	0.001
-16.3	0.001
-16.5	0
-16.7	0
-16.9	0
-17.1	0
-17.3	0
-17.5	0
-17.7	0
-17.9	0
-18	0

Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.956	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	300.716	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	300.825	1166.316	550.44	0.258	0.547		NO
T1	Stage 7_Dreno	300.763	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 8_Scavo T3	300.781	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 9_Activ. T3	300.78	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 10_Dreno	300.78	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 11_Fondo scavo	300.78	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 12_Stab. Glob.	300.78	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T1	Stage 14_Sisma	300.78	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.287	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T2	Stage 8_Scavo T3	302.212	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T2	Stage 9_Activ. T3	302.426	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T2	Stage 10_Dreno	302.324	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T2	Stage 11_Fondo scavo	302.337	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T2	Stage 12_Stab. Glob.	302.337	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T2	Stage 14_Sisma	302.337	1166.316	550.44	0.259	0.549		NO
T3	Stage 9_Activ. T3	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T3	Stage 10_Dreno	299.181	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T3	Stage 11_Fondo scavo	300.807	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 12_Stab. Glob.	300.807	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T3	Stage 14_Sisma	300.807	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Dreno	389.943	589.049	550.44	0.662	0.708		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	390.93	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	391.072	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 7_Dreno	390.992	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 8_Scavo T3	391.015	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 9_Activ. T3	391.014	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 10_Dreno	391.014	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 11_Fondo scavo	391.014	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 12_Stab. Glob.	391.014	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T1	Stage 14_Sisma	391.014	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 7_Dreno	389.073	589.049	550.44	0.661	0.707		NO
T2	Stage 8_Scavo T3	392.875	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T2	Stage 9_Activ. T3	393.153	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T2	Stage 10_Dreno	393.021	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T2	Stage 11_Fondo scavo	393.038	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T2	Stage 12_Stab. Glob.	393.038	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T2	Stage 14_Sisma	393.038	589.049	550.44	0.667	0.714		NO
T3	Stage 9_Activ. T3	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T3	Stage 10_Dreno	388.935	589.049	550.44	0.66	0.707		NO
T3	Stage 11_Fondo scavo	391.049	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T3	Stage 12_Stab. Glob.	391.049	589.049	550.44	0.664	0.71		NO
T3	Stage 14_Sisma	391.049	589.049	550.44	0.664	0.71		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.953	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	300.678	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	300.795	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 7_Dreno	300.727	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 8_Scavo T3	300.74	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 9_Activ. T3	300.738	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 10_Dreno	300.739	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 11_Fondo scavo	300.738	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 12_Stab. Glob.	300.738	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 14_Sisma	300.738	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.242	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Scavo T3	302.14	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 9_Activ. T3	302.365	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 10_Dreno	302.253	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 11_Fondo scavo	302.263	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 12_Stab. Glob.	302.263	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 14_Sisma	302.263	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T3	Stage 9_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 10_Dreno	299.126	589.049	550.44	0.508	0.543		NO
T3	Stage 11_Fondo scavo	300.769	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 12_Stab. Glob.	300.769	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 14_Sisma	300.769	589.049	550.44	0.511	0.546		NO

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Tirante		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR


Design Assumption: NTC2018: SISMICA STR		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.956	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	300.716	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	300.825	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T1	Stage 7_Dreno	300.763	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 8_Scavo T3	300.781	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 9_Activ. T3	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 10_Dreno	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 11_Fondo scavo	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 12_Stab. Glob.	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 14_Sisma	301.425	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.287	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Scavo T3	302.212	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 9_Activ. T3	302.426	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 10_Dreno	302.324	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 11_Fondo scavo	302.337	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 12_Stab. Glob.	302.337	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 14_Sisma	303.164	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T3	Stage 9_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 10_Dreno	299.181	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T3	Stage 11_Fondo scavo	300.807	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 12_Stab. Glob.	300.807	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 14_Sisma	304.338	589.049	550.44	0.517	0.553		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.956	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	300.716	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	300.825	589.049	550.44	0.511	0.547		NO
T1	Stage 7_Dreno	300.763	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 8_Scavo T3	300.781	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 9_Activ. T3	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 10_Dreno	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 11_Fondo scavo	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 12_Stab. Glob.	300.78	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T1	Stage 14_Sisma	301.425	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.287	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Scavo T3	302.212	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 9_Activ. T3	302.426	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 10_Dreno	302.324	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 11_Fondo scavo	302.337	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 12_Stab. Glob.	302.337	589.049	550.44	0.513	0.549		NO
T2	Stage 14_Sisma	303.164	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T3	Stage 9_Activ. T3	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T3	Stage 10_Dreno	299.181	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T3	Stage 11_Fondo scavo	300.807	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 12_Stab. Glob.	300.807	589.049	550.44	0.511	0.546		NO
T3	Stage 14_Sisma	304.338	589.049	550.44	0.517	0.553		NO

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti		NTC2018 (ITA)							Design Assumption
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
T1	Stage 5_Scavo T2	390.93	589.049	550.44	0.664	0.71	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	
T2	Stage 8_Scavo T3	392.875	589.049	550.44	0.667	0.714	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	
T3	Stage 11_Fondo scavo	391.049	589.049	550.44	0.664	0.71	NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA-357	<i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i>	

9.5 Allegato 5 - Sezione 5: Paratia tipo M – 2 tiranti attivi e tirante passivo

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;50)
(55;50)
(55;-35)
(-55;-35)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;-3.7)
(55;-13.3)
(55;-35)
(-55;-35)

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ	γ_{dry}	γ_{sat}	ϕ'	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	Ah	Av	exp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	°	°	°	kPa	kPa		kPa	kPa	kPa				kPa		kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	CB	20.1	20.1	26.7				125		Constant	540000	864000											
2	M	19.9	19.9	30.1				165		Constant	525000	840000											

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

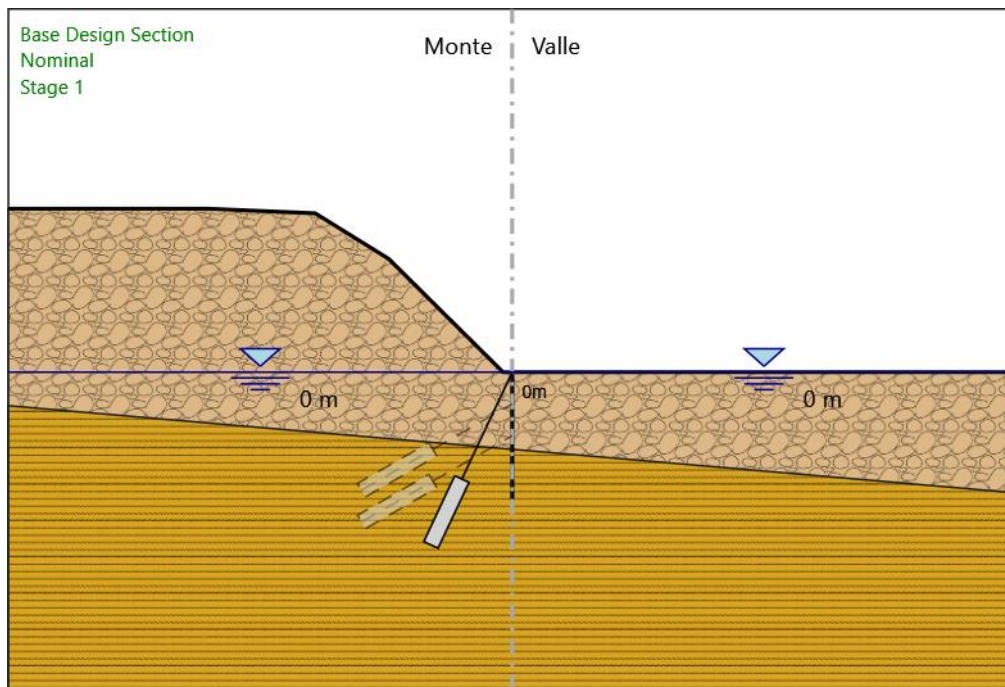
Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m

Falda di destra : 0 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 1.6 m

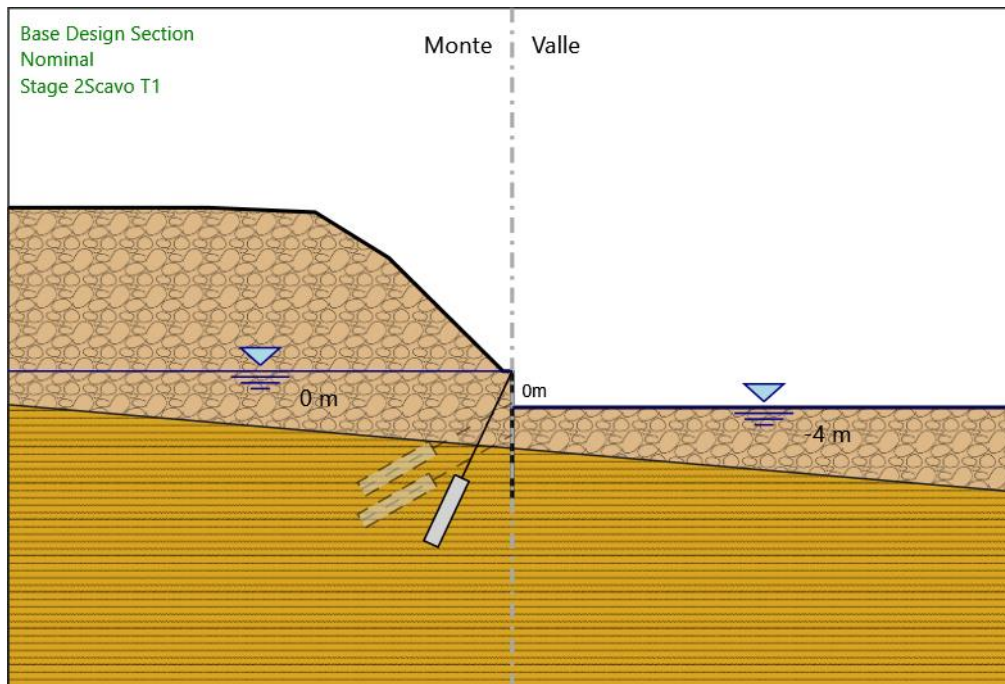
Prearico : 0 kN

Angolo : 65 °

Sezione : Cavall. 114.3x10

Area : 0.00328 m²

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1 Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
(-33;18)
(-21.5;17.5)
(-13.5;12.5)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m
Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

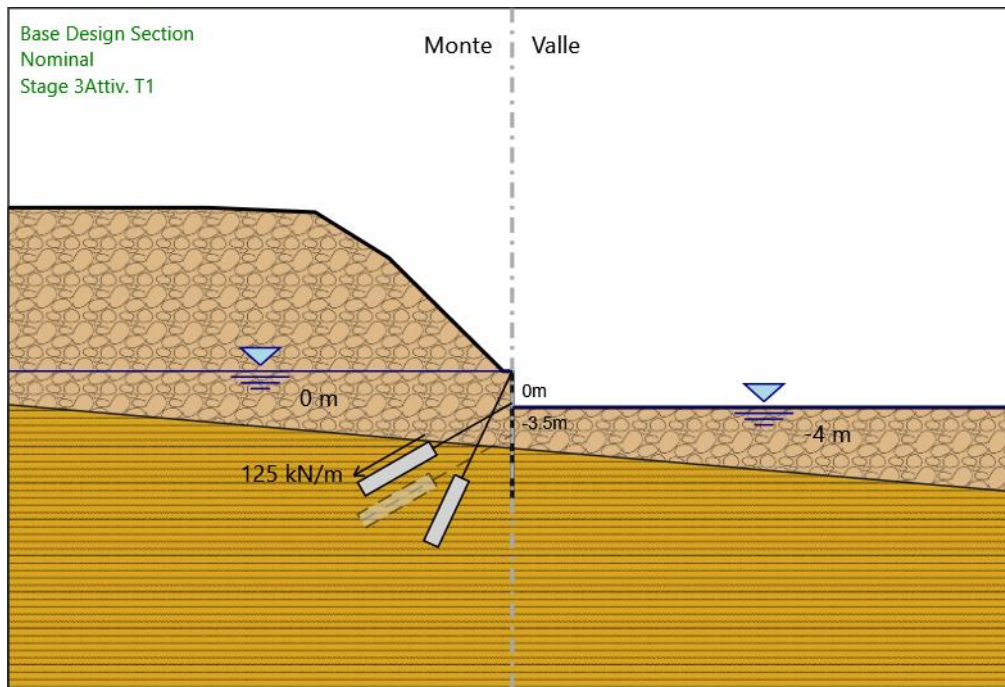
Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
Z : 0 m
Lunghezza bulbo : 8 m
Diametro bulbo : 0.22 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 1.6 m
Preacarico : 0 kN
Angolo : 65 °
Sezione : Cavall. 114.3x10
Area : 0.00328 m²

Stage 3_Activ. T1



Stage 3_Activ. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m

Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

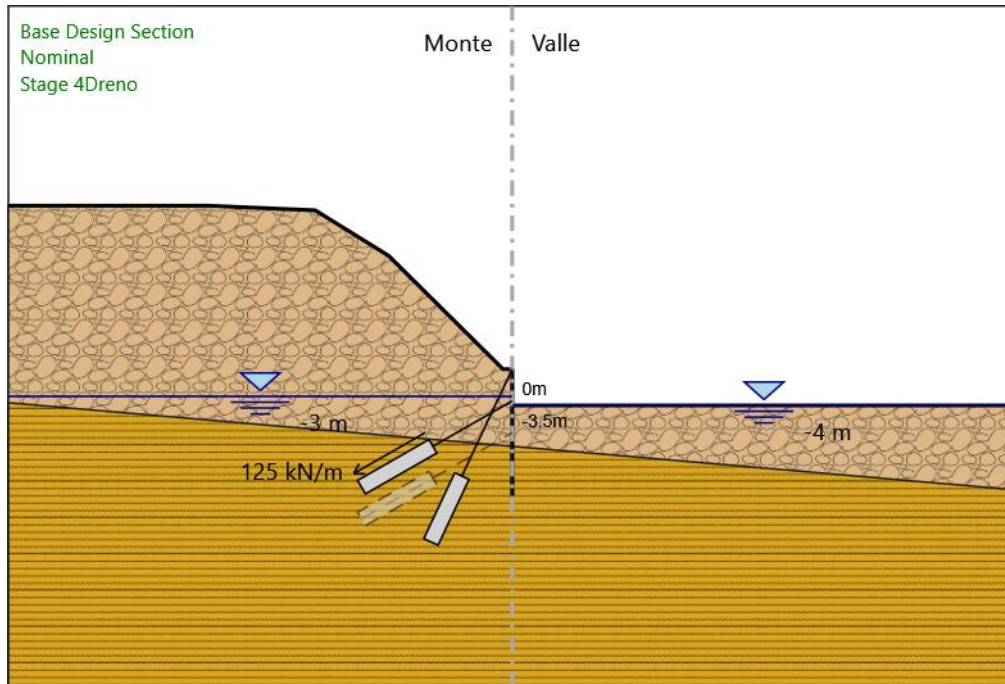
Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 4_Dreno



Stage 4_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m
 Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -14 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

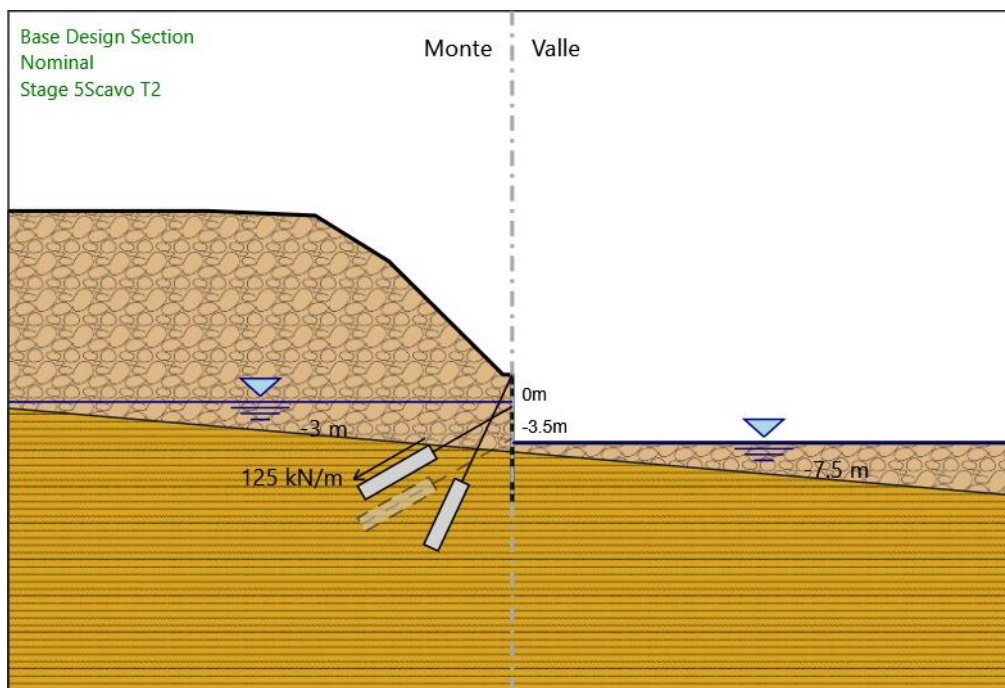
Tirante : T1

X : 0 m
 Z : -3.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto
 X : 0 m
 Z : 0 m
 Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 5_Scavo T2



Stage 5_Scavo T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -7.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m
 Falda di destra : -7.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx
 X : 0 m

Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

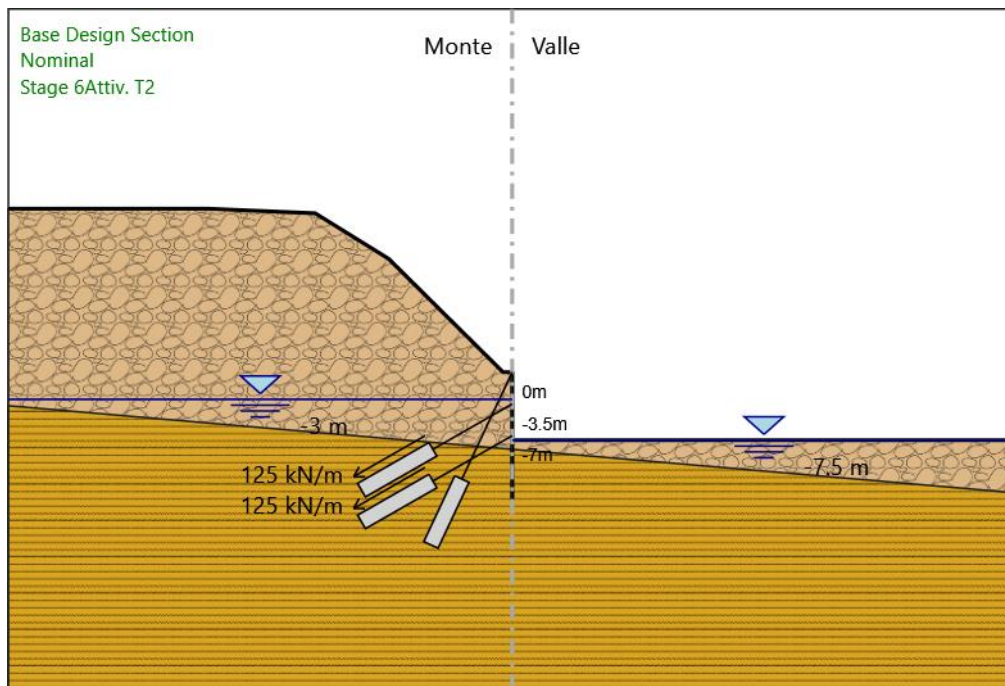
Tirante : T1

X : 0 m
Z : -3.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 30 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
Z : 0 m
Lunghezza bulbo : 8 m
Diametro bulbo : 0.22 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 1.6 m
Precarico : 0 kN
Angolo : 65 °
Sezione : Cavall. 114.3x10
Area : 0.00328 m²

Stage 6_Attiv. T2



Stage 6_Attiv. T2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -7.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
(-33;18)
(-21.5;17.5)
(-13.5;12.5)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)
-7.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m
Falda di destra : -7.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -3.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 30 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

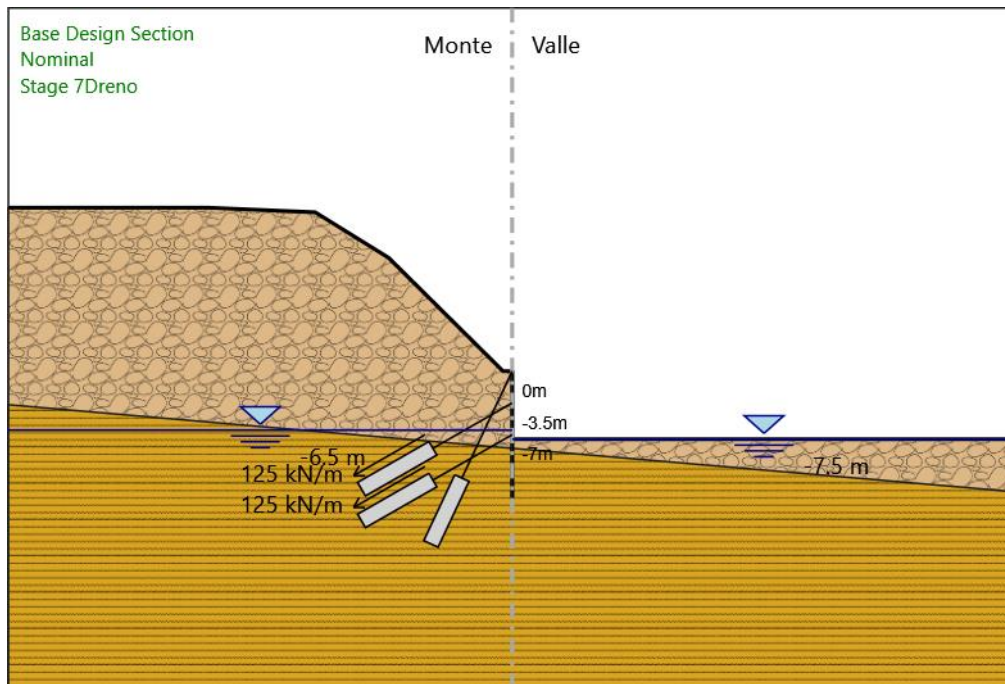
Tirante : T2

X : 0 m
Z : -7 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 30 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
Z : 0 m
Lunghezza bulbo : 8 m
Diametro bulbo : 0.22 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 1.6 m
Precarico : 0 kN
Angolo : 65 °
Sezione : Cavall. 114.3x10
Area : 0.00328 m²

Stage 7_Dreno



Stage 7_Dreno Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -7.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
(-33;18)
(-21.5;17.5)
(-13.5;12.5)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-7.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -6.5 m
Falda di destra : -7.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
Z : -3.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 30 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

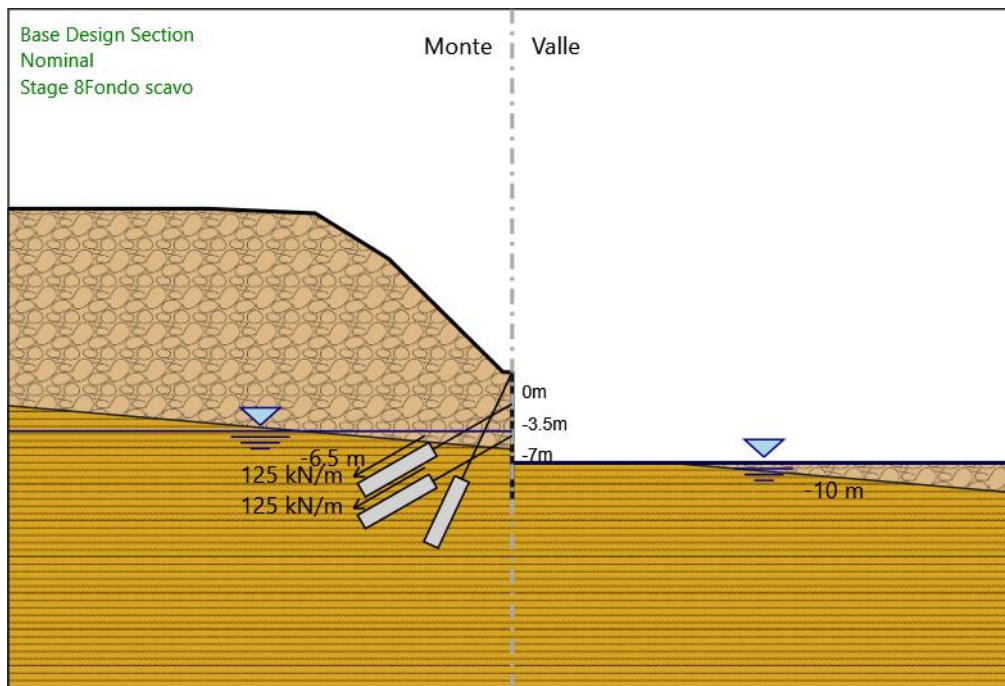
X : 0 m
Z : -7 m

Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
 Z : 0 m
 Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 8_Fondo scavo



Stage 8_Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -6.5 m

Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -7 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 1.6 m

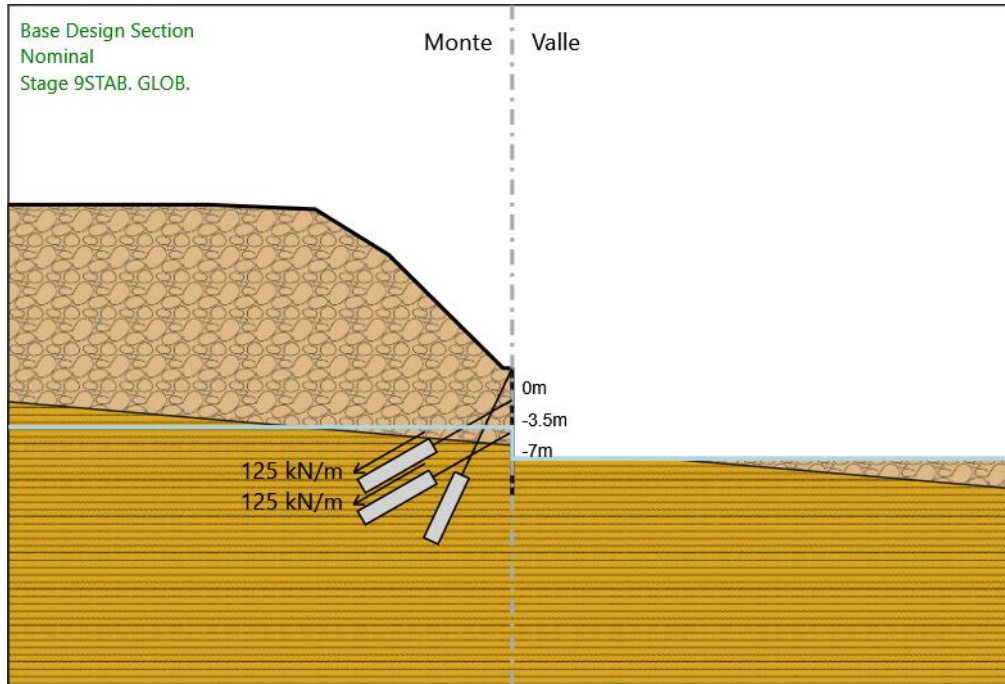
Precarico : 0 kN

Angolo : 65 °

Sezione : Cavall. 114.3x10

Area : 0.00328 m²

Stage 9_STAB. GLOB.



Stage 9_STAB. GLOB.

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : T2

X : 0 m

Z : -7 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

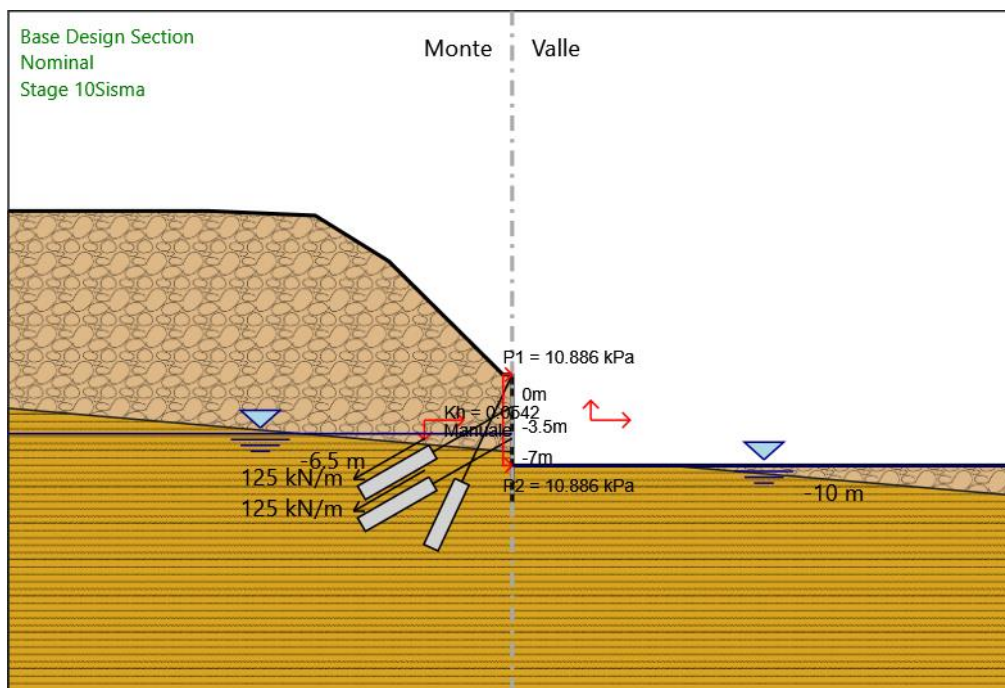
Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto
 X : 0 m
 Z : 0 m
 Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 10_Sisma



Stage 10_Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -10 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -6.5 m
 Falda di destra : -10 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx
 X : 0 m

Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -14 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m
 Z : -3.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

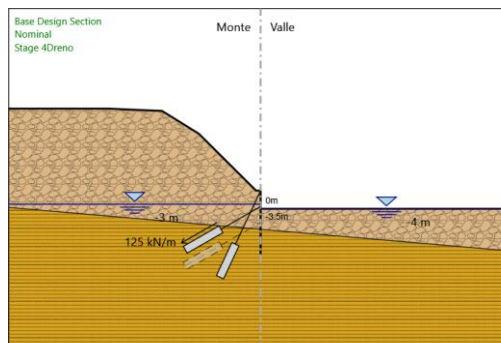
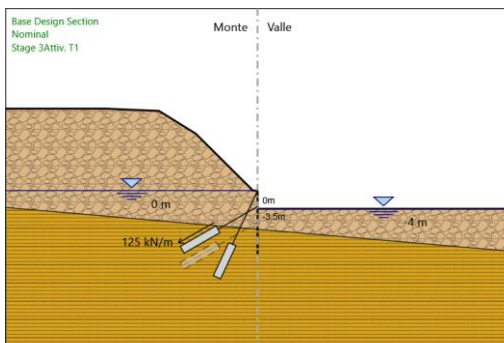
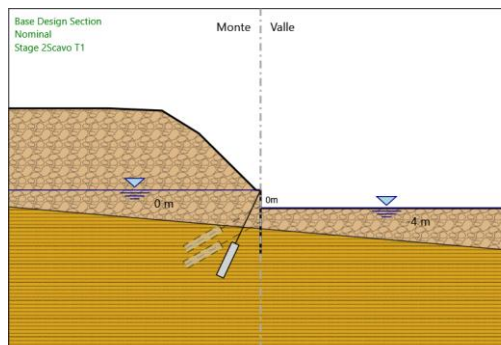
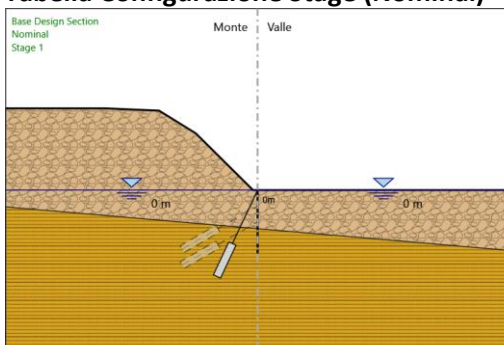
Tirante : T2

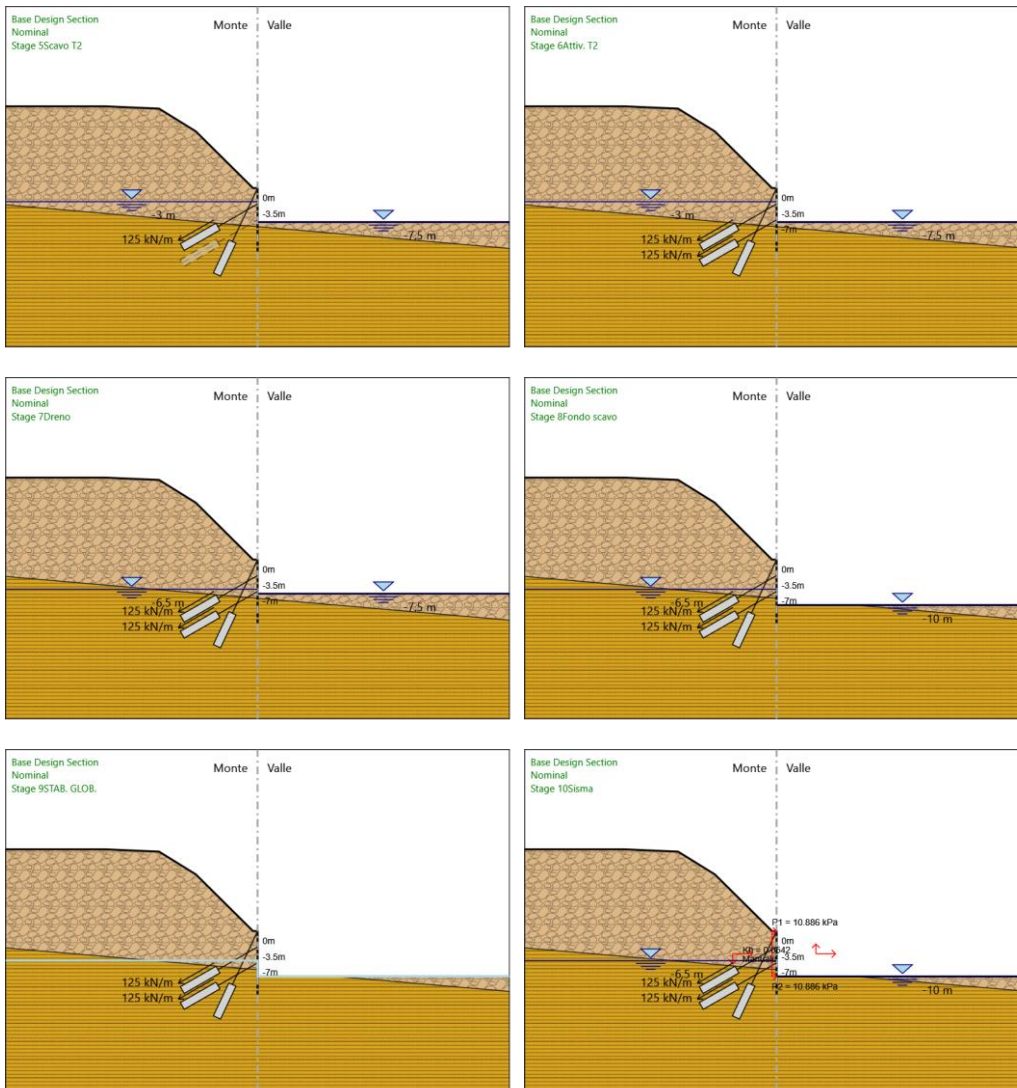
X : 0 m
 Z : -7 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m
 Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
 Z : 0 m
 Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)





Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Perma- nenti Sfavore- voli (F_dead_load_u nfavour)	Carichi Perma- nenti Favore- voli (F_dead_load_f avour)	Carichi Varia- bili Sfavorevoli (F_live_load_u nfavour)	Carichi Varia- bili Favorevoli (F_live_load_f avour)	Carico Si- smico (F_seism_loa d)	Pres- sioni Acqua Lato Monte (F_Wa terDR Res)	Pres- sioni Acqua Lato Valle (F_Wa terDR Res)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Qua- si Perma- nente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tir- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi)$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su S_u (F_Su)	Parziale su q_u (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi)$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma\phi$	γc	γc_u	γq_u	$\gamma\gamma$
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	γRe	γa_p	γa_t	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Activ. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Scavo T2	Stage 6_Activ. T2	Stage 7_Dreno	Stage 8_Fondo scavo	Stage 9_STAB. GLOB.	Stage 10_Si- sma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)										
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1										
NTC2018: SISMICA STR										V
NTC2018: SISMICA GEO										

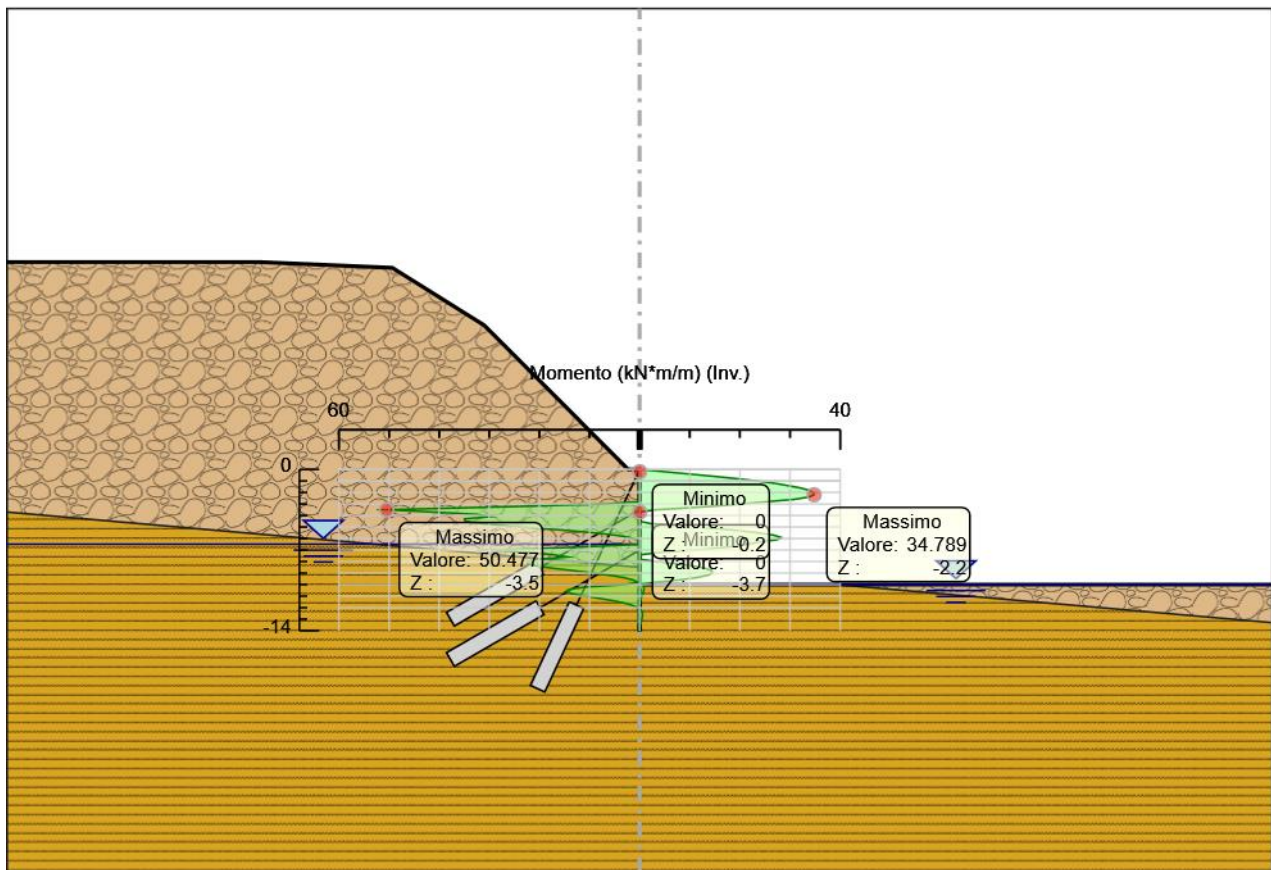
Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento		Muro: Sx
	Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
	0	0	0
	-0.2	0	4.949
	-0.4	0	9.898
	-0.6	0	14.754
	-0.8	0	19.317
	-1	0	23.415
	-1.2	0	26.864
	-1.4	0	29.517
	-1.6	0	31.958
	-1.8	0	33.687
	-2	0	34.675
	-2.2	0	34.789
	-2.4	0	33.749
	-2.6	0	30.875
	-2.8	0	25.494
	-3	7.152	20.449
	-3.2	23.009	14.648
	-3.4	41.115	7.461
	-3.5	50.477	3.315
	-3.7	41.289	0
	-3.9	32.525	0
	-4.1	29.872	0
	-4.3	34.927	0
	-4.5	34.779	0
	-4.7	31.402	2.151
	-4.9	26.268	8.824
	-5.1	20.408	14.564
	-5.3	14.526	19.484
	-5.5	9.144	23.607
	-5.7	4.911	26.685
	-5.9	2.089	28.17
	-6.1	0.455	27.441
	-6.3	0	23.876
	-6.5	0	21.656
	-6.7	9.745	18.523
	-6.9	21.89	13.961
	-7	30.47	11.115
	-7.2	22.937	4.264
	-7.4	17.306	0.349
	-7.6	14.383	0.184
	-7.8	20.115	0.079
	-8	22.45	3.707
	-8.2	22.271	7.804
	-8.4	20.272	10.99
	-8.6	16.95	13.207
	-8.8	12.947	14.402
	-9	9.034	14.518
	-9.2	5.689	13.499
	-9.4	3.1	11.29
	-9.6	1.273	7.836
	-9.8	0.355	3.08
	-10	3.033	0.54
	-10.2	10.339	0.815
	-10.4	13.986	0.85
	-10.6	14.782	0.752
	-10.8	13.368	0.597
	-11	10.8	0.431
	-11.2	7.913	0.281

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento		Muro: Sx
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)	
-11.4	5.231		0.16
-11.6	3.047		0.072
-11.8	1.448		0.018
-12	0.392		0.001
-12.2	0.034		0.222
-12.4	0.035		0.509
-12.6	0.03		0.582
-12.8	0.024		0.53
-13	0.017		0.417
-13.2	0.011		0.287
-13.4	0.006		0.17
-13.6	0.002		0.079
-13.8	0		0.021
-14	0		0

Grafico Inviluppi Momento

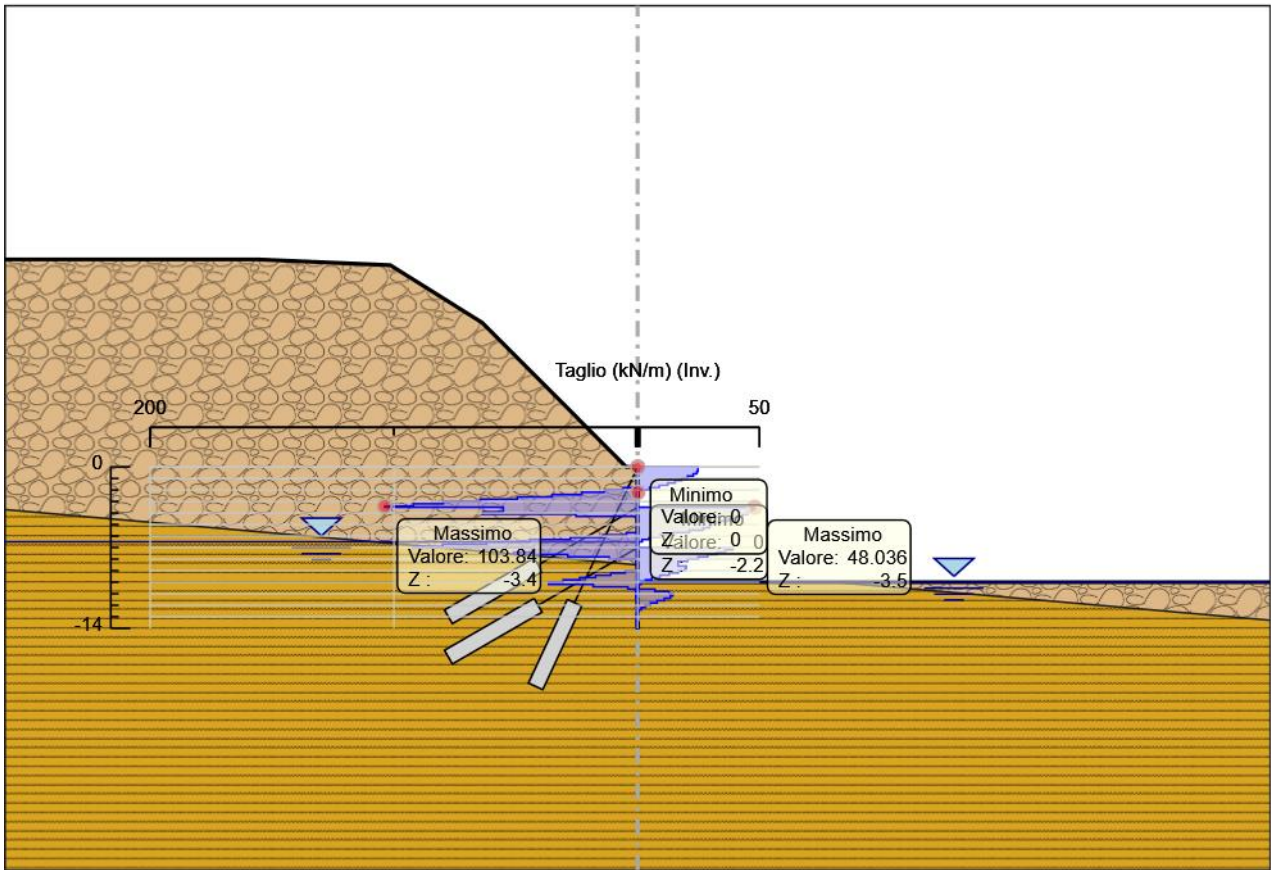


Momento

Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio	Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	0	24.746
-0.2	0	24.746
-0.4	0	24.746
-0.6	0	24.283
-0.8	0	22.824
-1	0	20.49
-1.2	0	18.048
-1.4	0	15.397
-1.6	0	12.353
-1.8	5.851	8.867
-2	13.815	4.94
-2.2	22.941	0.568
-2.4	35.063	0
-2.6	49.349	0
-2.8	64.585	0
-3	79.79	0
-3.2	91.983	0
-3.4	103.835	0
-3.5	103.835	48.036
-3.7	55.167	48.036
-3.9	63.617	46.82
-4.1	63.617	45.193
-4.3	25.274	43.103
-4.5	0	40.485
-4.7	0	37.295
-4.9	0	33.922
-5.1	0	30.157
-5.3	0	29.411
-5.5	0	26.911
-5.7	4.654	21.165
-5.9	14.363	14.739
-6.1	27.632	9.041
-6.3	44.191	4.663
-6.5	62.046	1.873
-6.7	79.976	0.266
-6.9	92.214	0
-7	92.214	39.108
-7.2	42.367	39.108
-7.4	50.865	35.94
-7.6	50.865	32.494
-7.8	28.664	28.77
-8	11.671	24.767
-8.2	0.685	20.486
-8.4	0.08	16.611
-8.6	0.022	20.016
-8.8	0	20.016
-9	5.093	19.568
-9.2	11.044	16.725
-9.4	17.273	12.941
-9.6	23.779	9.139
-9.8	30.565	5.831
-10	36.531	3.233
-10.2	36.531	1.374
-10.4	18.233	0.389
-10.6	3.982	7.073
-10.8	0.829	12.838
-11	0.829	14.434
-11.2	0.749	14.434
-11.4	0.605	13.413
-11.6	0.444	10.917
-11.8	0.293	7.997
-12	0.167	5.279
-12.2	0.07	3.065
-12.4	0.017	1.442
-12.6	0.262	0.367
-12.8	0.567	0.049
-13	0.646	0.038
-13.2	0.646	0.029
-13.4	0.588	0.027
-13.6	0.455	0.022
-13.8	0.29	0.01
-14	0.104	0.001

Grafico Involuppi Taglio



Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	%
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 4_Dreno	Left Wall	LEFT		4.05
NTC2018: SISMICA STR	Stage 10_Sisma	Left Wall	RIGHT		8.37

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Scavo T2	Stage 6_Attiv. T2	Stage 7_Dreno	Stage 8_Fondo scavo	Stage 9_STAB. GLOB.	Stage 10_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)										
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1										
NTC2018: SISMICA STR										V
NTC2018: SISMICA GEO										

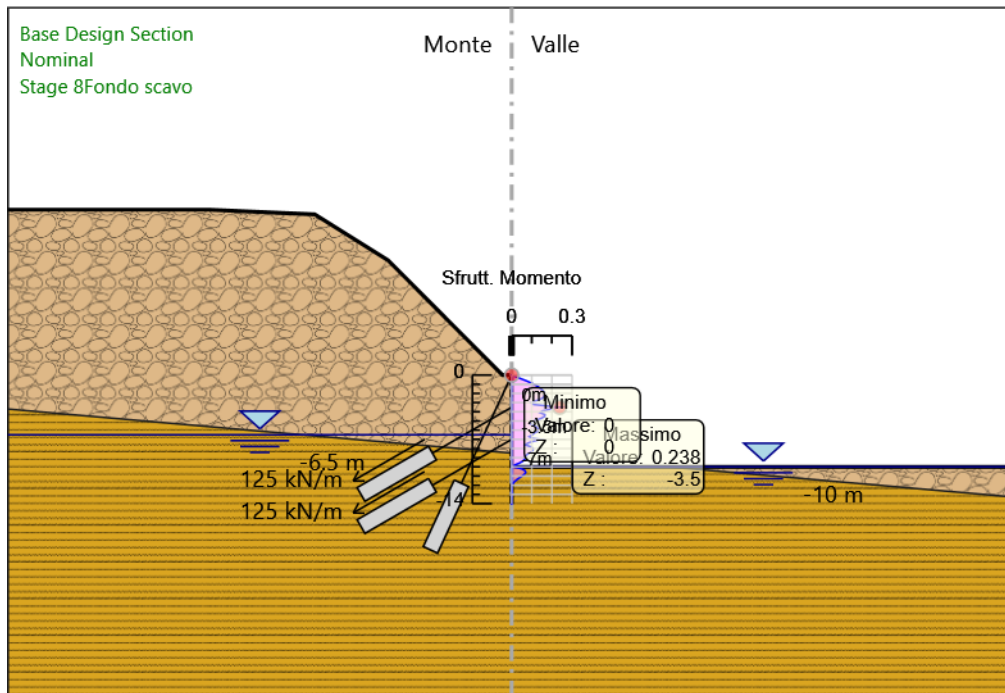
Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.023
-0.4	0.047
-0.6	0.07
-0.8	0.091
-1	0.11
-1.2	0.127
-1.4	0.139
-1.6	0.151
-1.8	0.159
-2	0.163
-2.2	0.164
-2.4	0.159
-2.6	0.146
-2.8	0.12
-3	0.096
-3.2	0.108
-3.4	0.194
-3.5	0.238
-3.7	0.195
-3.9	0.153
-4.1	0.141
-4.3	0.165
-4.5	0.164
-4.7	0.148
-4.9	0.124
-5.1	0.096
-5.3	0.092
-5.5	0.111
-5.7	0.126
-5.9	0.133
-6.1	0.129
-6.3	0.113
-6.5	0.102
-6.7	0.087
-6.9	0.103
-7	0.144
-7.2	0.108
-7.4	0.082
-7.6	0.068
-7.8	0.095
-8	0.106
-8.2	0.105
-8.4	0.096
-8.6	0.08
-8.8	0.068
-9	0.068
-9.2	0.064
-9.4	0.053
-9.6	0.037
-9.8	0.015

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	
-10	0.014	
-10.2	0.049	
-10.4	0.066	
-10.6	0.07	
-10.8	0.063	
-11	0.051	
-11.2	0.037	
-11.4	0.025	
-11.6	0.014	
-11.8	0.007	
-12	0.002	
-12.2	0.001	
-12.4	0.002	
-12.6	0.003	
-12.8	0.002	
-13	0.002	
-13.2	0.001	
-13.4	0.001	
-13.6	0	
-13.8	0	
-14	0	

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

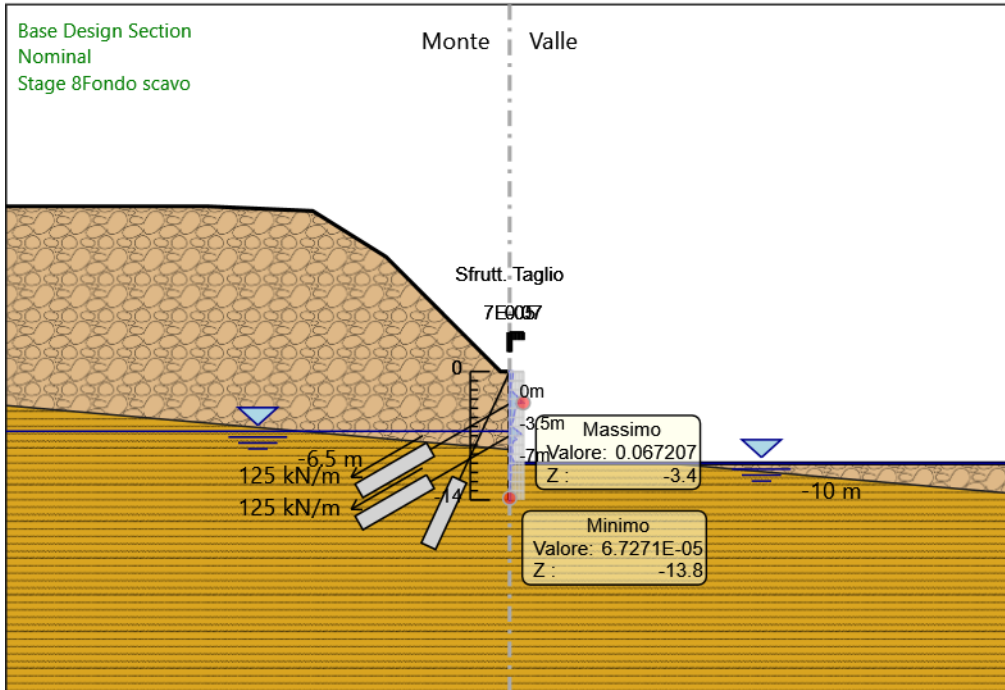


Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.016
-0.2	0.016
-0.4	0.016
-0.6	0.015
-0.8	0.013
-1	0.012
-1.2	0.01
-1.4	0.008
-1.6	0.006
-1.8	0.004
-2	0.009
-2.2	0.015
-2.4	0.023
-2.6	0.032
-2.8	0.042
-3	0.052
-3.2	0.06
-3.4	0.067
-3.5	0.031
-3.7	0.036
-3.9	0.041
-4.1	0.028
-4.3	0.026
-4.5	0.024
-4.7	0.022
-4.9	0.02
-5.1	0.019
-5.3	0.017
-5.5	0.014
-5.7	0.01
-5.9	0.009
-6.1	0.018
-6.3	0.029
-6.5	0.04
-6.7	0.052
-6.9	0.06
-7	0.025
-7.2	0.027
-7.4	0.033
-7.6	0.019
-7.8	0.016
-8	0.013
-8.2	0.01
-8.4	0.011
-8.6	0.013
-8.8	0.013
-9	0.011
-9.2	0.008
-9.4	0.011
-9.6	0.015
-9.8	0.02
-10	0.024
-10.2	0.012
-10.4	0.003
-10.6	0.005
-10.8	0.008
-11	0.009
-11.2	0.009
-11.4	0.007
-11.6	0.005
-11.8	0.003
-12	0.002
-12.2	0.001
-12.4	0
-12.6	0
-12.8	0
-13	0
-13.2	0
-13.4	0
-13.6	0
-13.8	0
-14	0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	302.685	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	302.884	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T1	Stage 7_Dreno	302.818	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T1	Stage 8_Fondo scavo	302.828	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T1	Stage 9_STAB. GLOB.	302.828	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T1	Stage 10_Sisma	302.828	1166.316	550.44	0.26	0.55		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.397	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T2	Stage 8_Fondo scavo	300.33	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T2	Stage 9_STAB. GLOB.	300.33	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
T2	Stage 10_Sisma	300.33	1166.316	550.44	0.258	0.546		NO
Cavalletto	Stage 1	0	1520.531	1058.545	0	0		NO
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	1520.531	1058.545	0.044	0.063		NO
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	1520.531	1058.545	0.047	0.067		NO
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	1520.531	1058.545	0.047	0.067		NO
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	72.048	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 6_Activ. T2	72.066	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 7_Dreno	72.061	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 8_Fondo scavo	72.061	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 9_STAB. GLOB.	72.061	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 10_Sisma	72.061	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Dreno	389.53	589.049	550.44	0.661	0.708		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	393.491	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	393.749	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T1	Stage 7_Dreno	393.663	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T1	Stage 8_Fondo scavo	393.676	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T1	Stage 9_STAB. GLOB.	393.676	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T1	Stage 10_Sisma	393.676	589.049	550.44	0.668	0.715		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T2	Stage 7_Dreno	389.216	589.049	550.44	0.661	0.707		NO
T2	Stage 8_Fondo scavo	390.429	589.049	550.44	0.663	0.709		NO
T2	Stage 9_STAB. GLOB.	390.429	589.049	550.44	0.663	0.709		NO
T2	Stage 10_Sisma	390.429	589.049	550.44	0.663	0.709		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		NO
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	87.063	767.945	1058.545	0.113	0.082		NO
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	92.715	767.945	1058.545	0.121	0.088		NO
Cavalletto	Stage 4_Dreno	92.754	767.945	1058.545	0.121	0.088		NO
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	93.662	767.945	1058.545	0.122	0.088		NO
Cavalletto	Stage 6_Activ. T2	93.686	767.945	1058.545	0.122	0.089		NO
Cavalletto	Stage 7_Dreno	93.68	767.945	1058.545	0.122	0.088		NO
Cavalletto	Stage 8_Fondo scavo	93.679	767.945	1058.545	0.122	0.088		NO
Cavalletto	Stage 9_STAB. GLOB.	93.679	767.945	1058.545	0.122	0.088		NO
Cavalletto	Stage 10_Sisma	93.679	767.945	1058.545	0.122	0.088		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.615	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	302.676	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	302.858	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 7_Dreno	302.785	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 8_Fondo scavo	302.794	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 9_STAB. GLOB.	302.794	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 10_Sisma	302.794	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.359	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Fondo scavo	300.324	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 9_STAB. GLOB.	300.324	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 10_Sisma	300.324	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		NO
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.4	767.945	1058.545	0.086	0.063		NO
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	70.899	767.945	1058.545	0.092	0.067		NO
Cavalletto	Stage 4_Dreno	70.933	767.945	1058.545	0.092	0.067		NO
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	71.603	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO
Cavalletto	Stage 6_Activ. T2	71.617	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO
Cavalletto	Stage 7_Dreno	71.611	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO
Cavalletto	Stage 8_Fondo scavo	71.61	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO
Cavalletto	Stage 9_STAB. GLOB.	71.61	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO
Cavalletto	Stage 10_Sisma	71.61	767.945	1058.545	0.093	0.068		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR


Design Assumption: NTC2018: SISMICA STR		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	302.685	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	302.884	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 7_Dreno	302.818	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 8_Fondo scavo	302.828	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 9_STAB. GLOB.	302.828	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 10_Sisma	303.288	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.397	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Fondo scavo	300.33	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 9_STAB. GLOB.	300.33	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 10_Sisma	301.771	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	767.945	1058.545	0.087	0.063		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	72.048	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Activ. T2	72.066	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 7_Dreno	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 8_Fondo scavo	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 9_STAB. GLOB.	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 10_Sisma	81.971	767.945	1058.545	0.107	0.077		

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Scavo T2	302.685	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 6_Activ. T2	302.884	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 7_Dreno	302.818	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 8_Fondo scavo	302.828	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 9_STAB. GLOB.	302.828	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
T1	Stage 10_Sisma	303.288	589.049	550.44	0.515	0.551		NO
T2	Stage 6_Activ. T2	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T2	Stage 7_Dreno	299.397	589.049	550.44	0.508	0.544		NO
T2	Stage 8_Fondo scavo	300.33	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 9_STAB. GLOB.	300.33	589.049	550.44	0.51	0.546		NO
T2	Stage 10_Sisma	301.771	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	767.945	1058.545	0.087	0.063		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	72.048	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Activ. T2	72.066	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 7_Dreno	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 8_Fondo scavo	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 9_STAB. GLOB.	72.061	767.945	1058.545	0.094	0.068		
Cavalletto	Stage 10_Sisma	81.971	767.945	1058.545	0.107	0.077		

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti									Design Assumption
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	
T1	Stage 5_Scavo T2	393.491	589.049	550.44	0.668	0.715		NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
T2	Stage 6_Activ. T2	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Cavalletto	Stage 5_Scavo T2	93.662	767.945	1058.545	0.122	0.088			NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

<p>SS 131 "Carlo Felice"</p> <p>Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500</p>		
<p>CA-357</p>	<p><i>Opere Provvisionali Imbocchi - Relazione di Calcolo – Galleria Naturale Chighizzu GN02</i></p>	

9.6 Allegato 6 - Sezione 6: Paratia tipo M – 1 tirante attivo e tirante passivo

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;50)

(55;50)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-55;-3.7)

(55;-13.3)

(55;-35)

(-55;-35)

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ_{cv}	ϕ_p	c'	S_u	Modulo Elastico	E_u	E_{vc}	E_{ur}	Ah	Av	exp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m^3	kN/m^3	$^\circ$	$^\circ$	$^\circ$	kPa	kPa			kPa	kPa				kPa		kPa	kN/m^3	kN/m^3	kN/m^3	
1	CB	20.1	20.1	26.7			125		Constant		540000	864000										
2	M	19.9	19.9	30.1			165		Constant		525000	840000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Area equivalente : 0.019045141329815 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 0.5

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

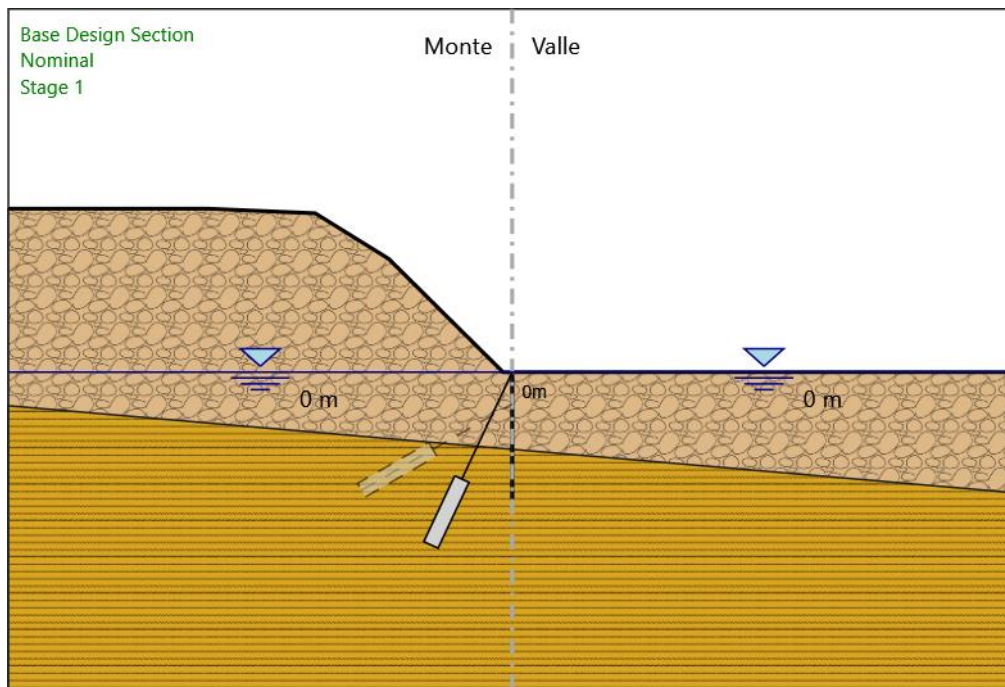
Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m



Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m

Falda di destra : 0 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 1.6 m

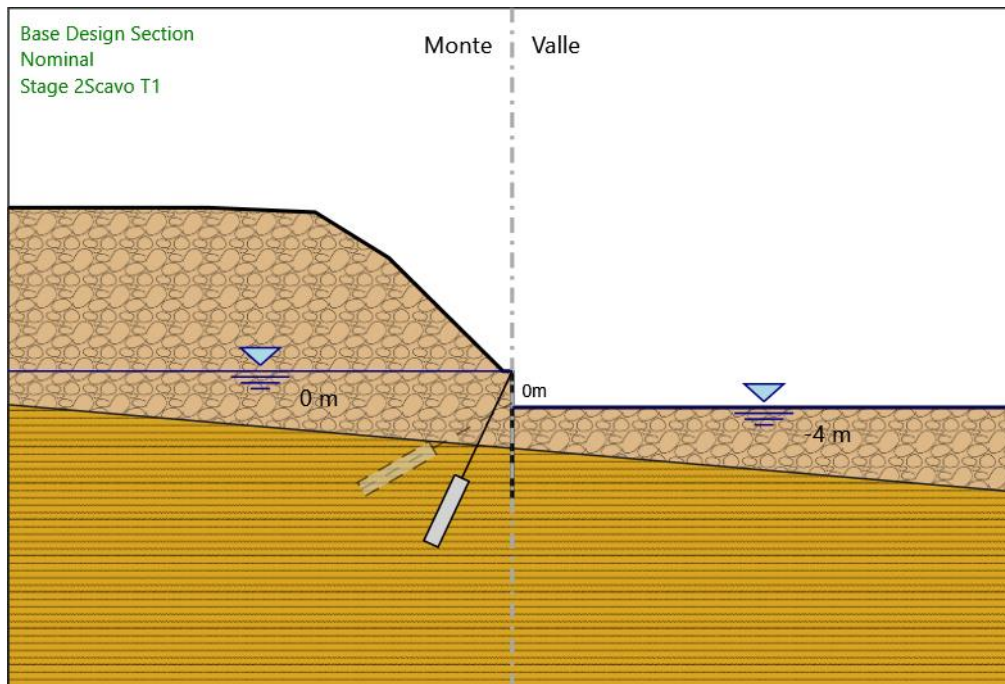
Precarico : 0 kN

Angolo : 65 °

Sezione : Cavall. 114.3x10

Area : 0.00328 m²

Stage 2_Scavo T1



Stage 2_Scavo T1
Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
(-33;18)
(-21.5;17.5)
(-13.5;12.5)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m
Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

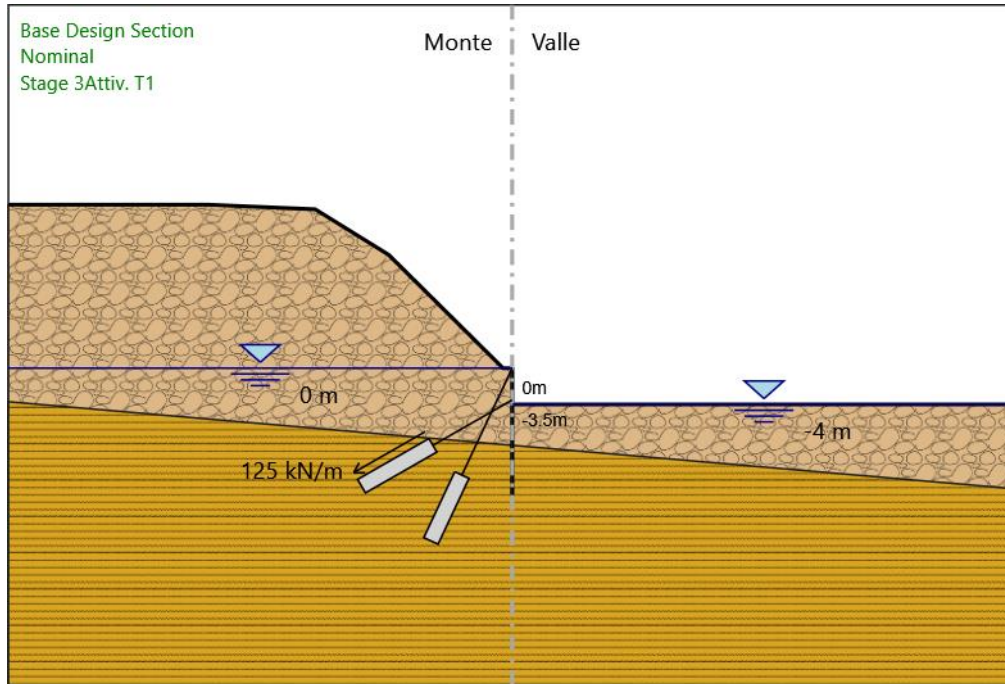
Paratia : Sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
Z : 0 m
Lunghezza bulbo : 8 m
Diametro bulbo : 0.22 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 1.6 m
Precarico : 0 kN
Angolo : 65 °
Sezione : Cavall. 114.3x10
Area : 0.00328 m²

Stage 3_Activ. T1



Stage 3_Activ. T1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : 0 m

Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

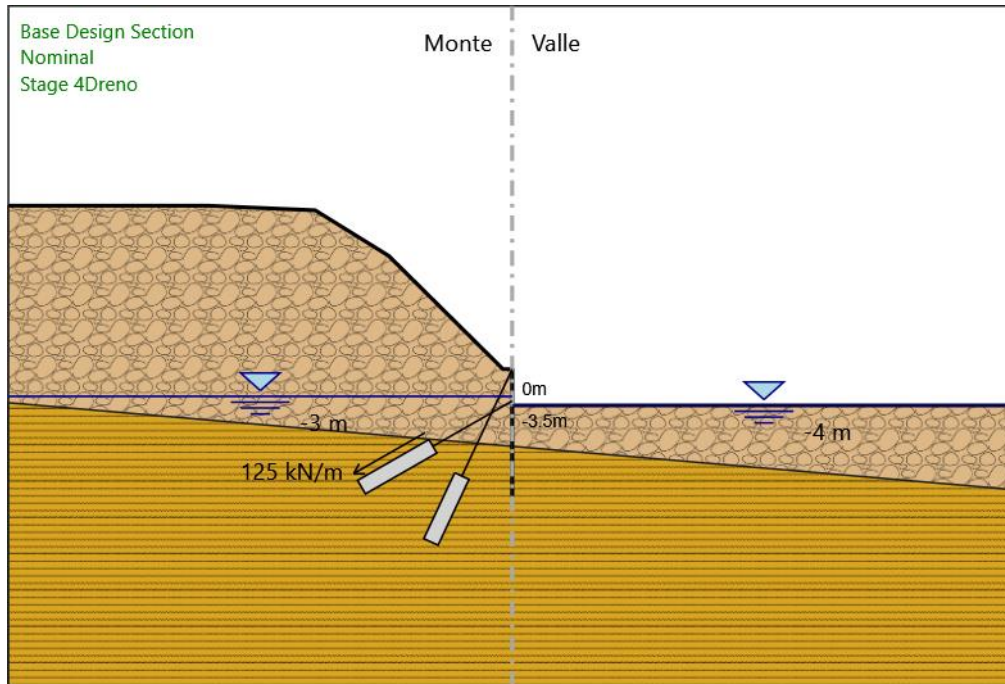
Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 4_Dreno



Stage 4_Dreno

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m
 Falda di destra : -4 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m
 Quota in alto : 0 m
 Quota di fondo : -14 m
 Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

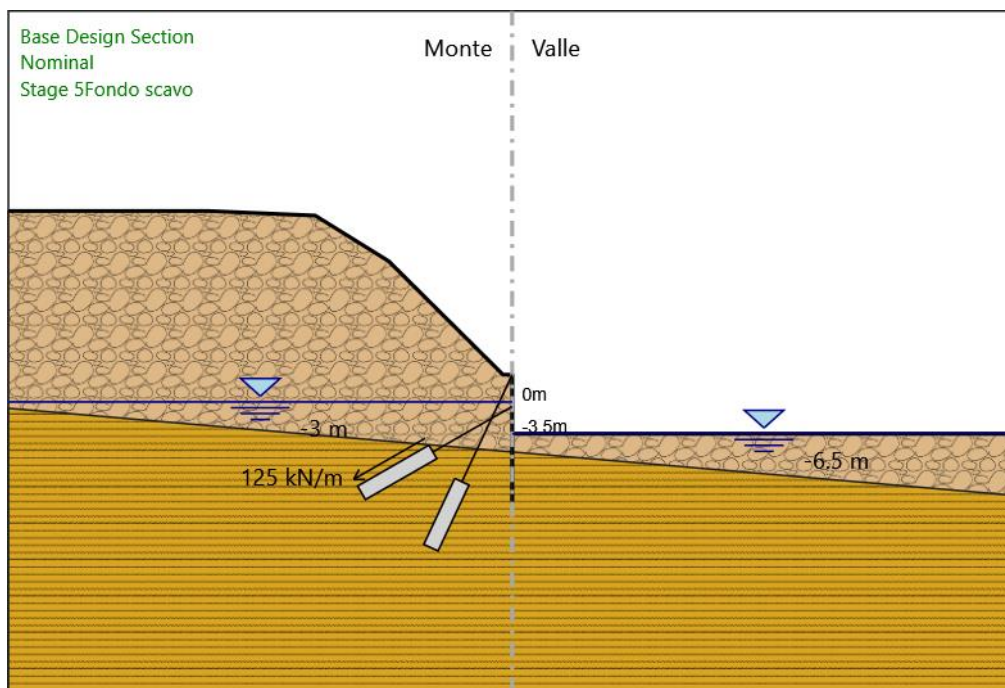
Tirante : T1

X : 0 m
 Z : -3.5 m
 Lunghezza bulbo : 9 m
 Diametro bulbo : 0.15 m
 Lunghezza libera : 10 m
 Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN
 Angolo : 30 °
 Sezione : 3 trefoli
 Tipo di barre : Barre trefoli
 Numero di barre : 3
 Diametro : 0.01331 m
 Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto
 X : 0 m
 Z : 0 m
 Lunghezza bulbo : 8 m
 Diametro bulbo : 0.22 m
 Lunghezza libera : 13 m
 Spaziatura orizzontale : 1.6 m
 Precarico : 0 kN
 Angolo : 65 °
 Sezione : Cavall. 114.3x10
 Area : 0.00328 m²

Stage 5_Fondo scavo



Stage 5_Fondo scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
 Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
 (-33;18)
 (-21.5;17.5)
 (-13.5;12.5)
 (-1;0)
 (0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m
 Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx
 X : 0 m

Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14 m
Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

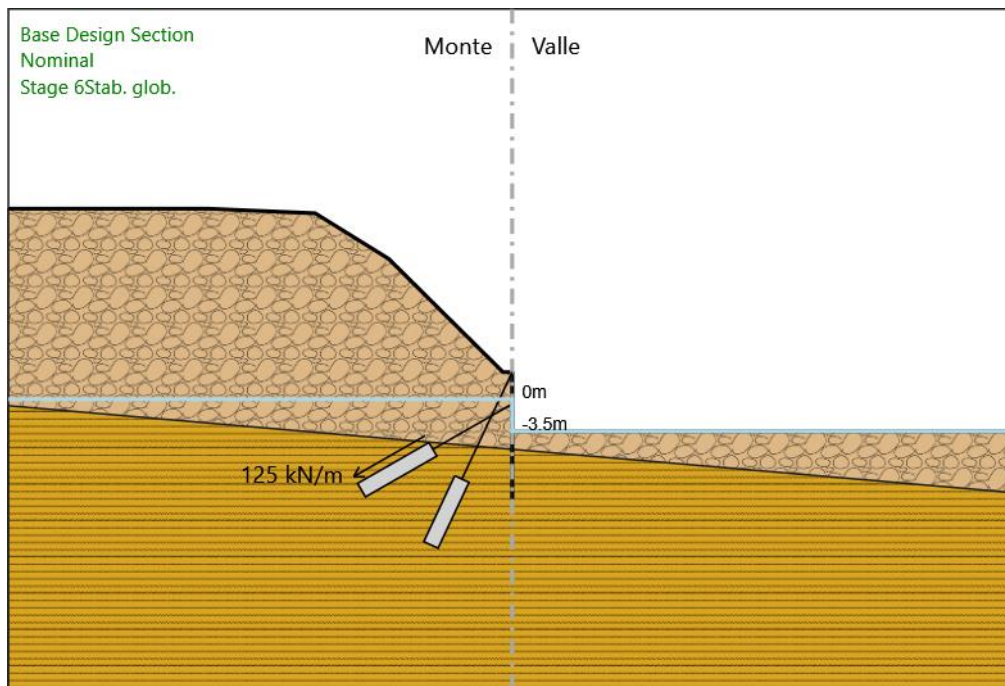
Tirante : T1

X : 0 m
Z : -3.5 m
Lunghezza bulbo : 9 m
Diametro bulbo : 0.15 m
Lunghezza libera : 10 m
Spaziatura orizzontale : 2.4 m
Precarico : 300 kN
Angolo : 30 °
Sezione : 3 trefoli
Tipo di barre : Barre trefoli
Numero di barre : 3
Diametro : 0.01331 m
Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m
Z : 0 m
Lunghezza bulbo : 8 m
Diametro bulbo : 0.22 m
Lunghezza libera : 13 m
Spaziatura orizzontale : 1.6 m
Precarico : 0 kN
Angolo : 65 °
Sezione : Cavall. 114.3x10
Area : 0.00328 m²

Stage 6_Stab. glob.



Stage 6_Stab. glob.

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m
Lato valle : -6.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)
(-33;18)
(-21.5;17.5)
(-13.5;12.5)
(-1;0)
(0;0)

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-55;18)

(-33;18)

(-21.5;17.5)

(-13.5;12.5)

(-1;0)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-6.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m

Falda di destra : -6.5 m

Elementi strutturali

Paratia : Sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14 m

Sezione : Micropali fi240 - fi168.3 sp10

Tirante : T1

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.15 m

Lunghezza libera : 10 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 300 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 trefoli

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Tirante : Cavalletto

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 1.6 m

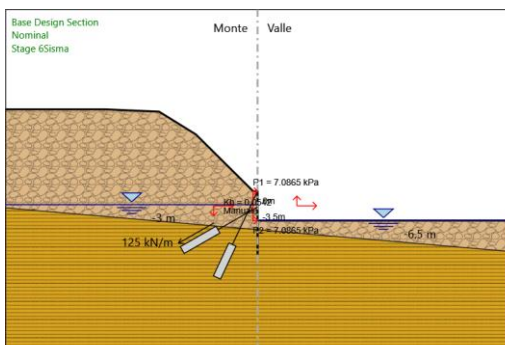
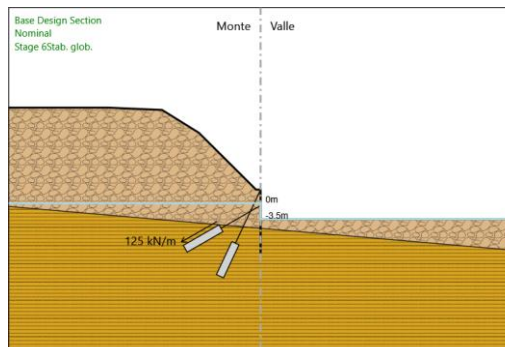
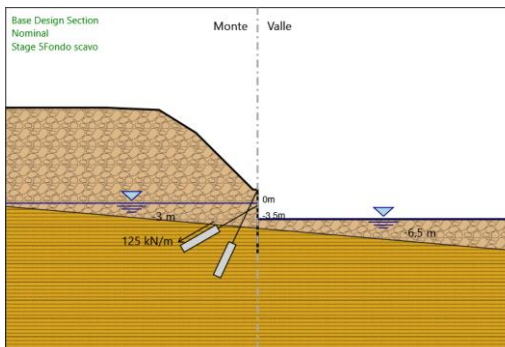
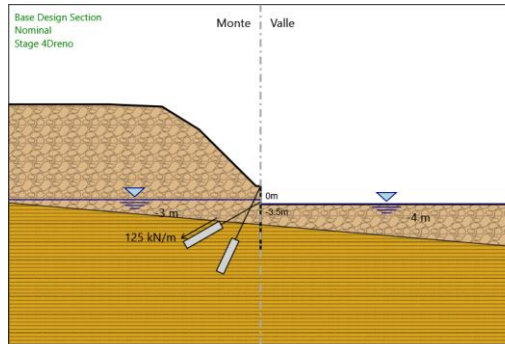
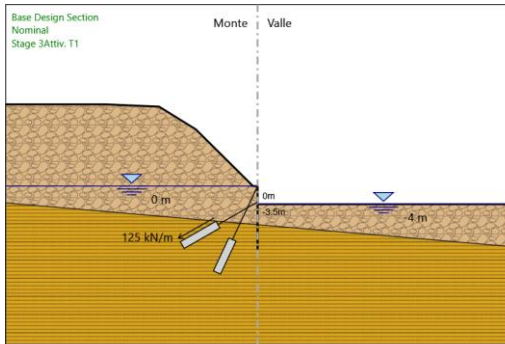
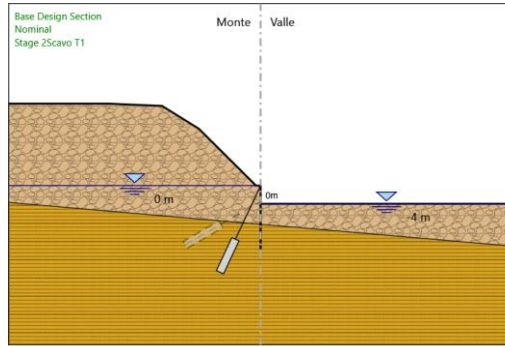
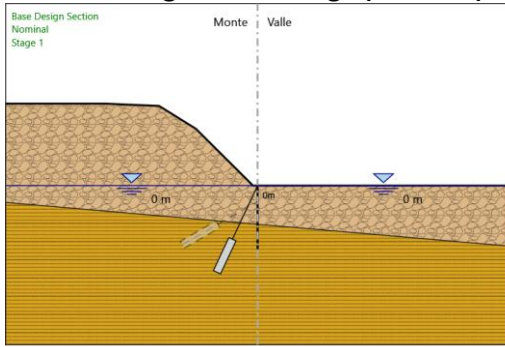
Precarico : 0 kN

Angolo : 65 °

Sezione : Cavall. 114.3x10

Area : 0.00328 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Perma- nenti Sfavore- voli (F_dead_load_u nfavour)	Carichi Perma- nenti Favore- voli (F_dead_load_f avour)	Carichi Varia- bili Sfavorevoli (F_live_load_u nfavour)	Carichi Varia- bili Favorevoli (F_live_load_f avour)	Carico Si- smico (F_seism_loa d)	Pres- sioni Acqua Lato Mont (F_Wa terDR Res)	Pres- sioni Acqua Lato Valle (F_Wa terDR Res)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_UPL_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_UPL_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_UPL_QDSta b)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_HYD_GDSta b)	Carichi Per- manenti Sta- bilizzanti (F_HYD_GSta b)	Carichi Varia- bili Destabiliz- zanti (F_HYD_QDSta b)
Simbolo	yG	yG	yQ	yQ	yQE	yG	yG	yGdst	yGstb	yQdst	yGdst	yGstb	yQdst
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Fre- quente/Qua- si Perma- nente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su tan(ϕ) (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	y ϕ	yc	ycu	yqu	y γ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	yRe	yap	yat	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

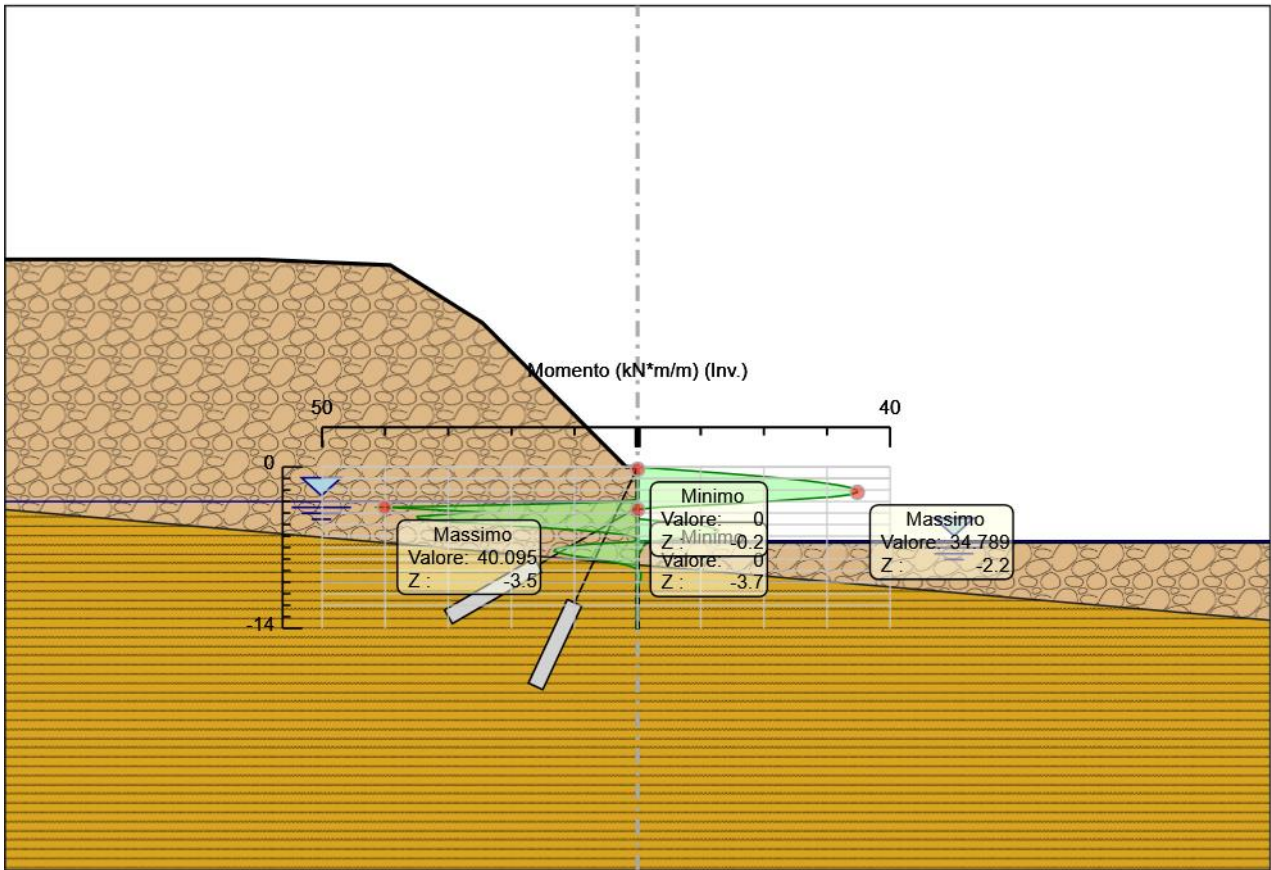
Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Fondo scavo	Stage 6_Stab. glob.	Stage 6_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)							
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1							
NTC2018: SISMICA STR						V	
NTC2018: SISMICA GEO							

Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento Sx

Selected Design Assumptions Z (m)	Inviluppi: Momento	
	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0	4.925
-0.4	0	9.849
-0.6	0	14.646
-0.8	0	19.162
-1	0	23.257
-1.2	0	26.785
-1.4	0	29.594
-1.6	0	31.958
-1.8	0	33.687
-2	0	34.675
-2.2	0	34.789
-2.4	0	33.749
-2.6	0	30.875
-2.8	0	25.494
-3	2.672	20.449
-3.2	14.105	14.648
-3.4	30.253	7.461
-3.5	40.095	3.315
-3.7	32.832	0
-3.9	25.865	0
-4.1	29.872	0
-4.3	34.927	0
-4.5	34.779	0
-4.7	31.403	3.573
-4.9	26.268	7.3
-5.1	20.408	10.124
-5.3	14.526	11.98
-5.5	9.144	12.804
-5.7	4.911	12.531
-5.9	2.089	11.096
-6.1	0.455	8.433
-6.3	0	4.479
-6.5	0.833	1.116
-6.7	7.423	1.101
-6.9	11.3	0.917
-7.1	13.062	0.679
-7.3	13.229	0.449
-7.5	12.208	0.26
-7.7	10.291	0.124
-7.9	7.892	0.043
-8.1	5.515	0
-8.3	3.471	0
-8.5	1.885	0
-8.7	0.76	0
-8.9	0.044	0.069
-9.1	0.026	0.381
-9.3	0.02	0.518
-9.5	0.016	0.535
-9.7	0.017	0.469
-9.9	0.02	0.364
-10.1	0.026	0.251
-10.3	0.033	0.149
-10.5	0.038	0.069
-10.7	0.036	0.015
-10.9	0.032	0
-11.1	0.042	0
-11.3	0.043	0
-11.5	0.038	0
-11.7	0.03	0
-11.9	0.022	0
-12.1	0.014	0.003
-12.3	0.006	0.008
-12.5	0	0.012
-12.7	0	0.016
-12.9	0	0.017
-13.1	0	0.014
-13.3	0	0.01
-13.5	0	0.006
-13.7	0	0.002
-13.9	0	0
-14	0	0

Grafico Involuppi Momento

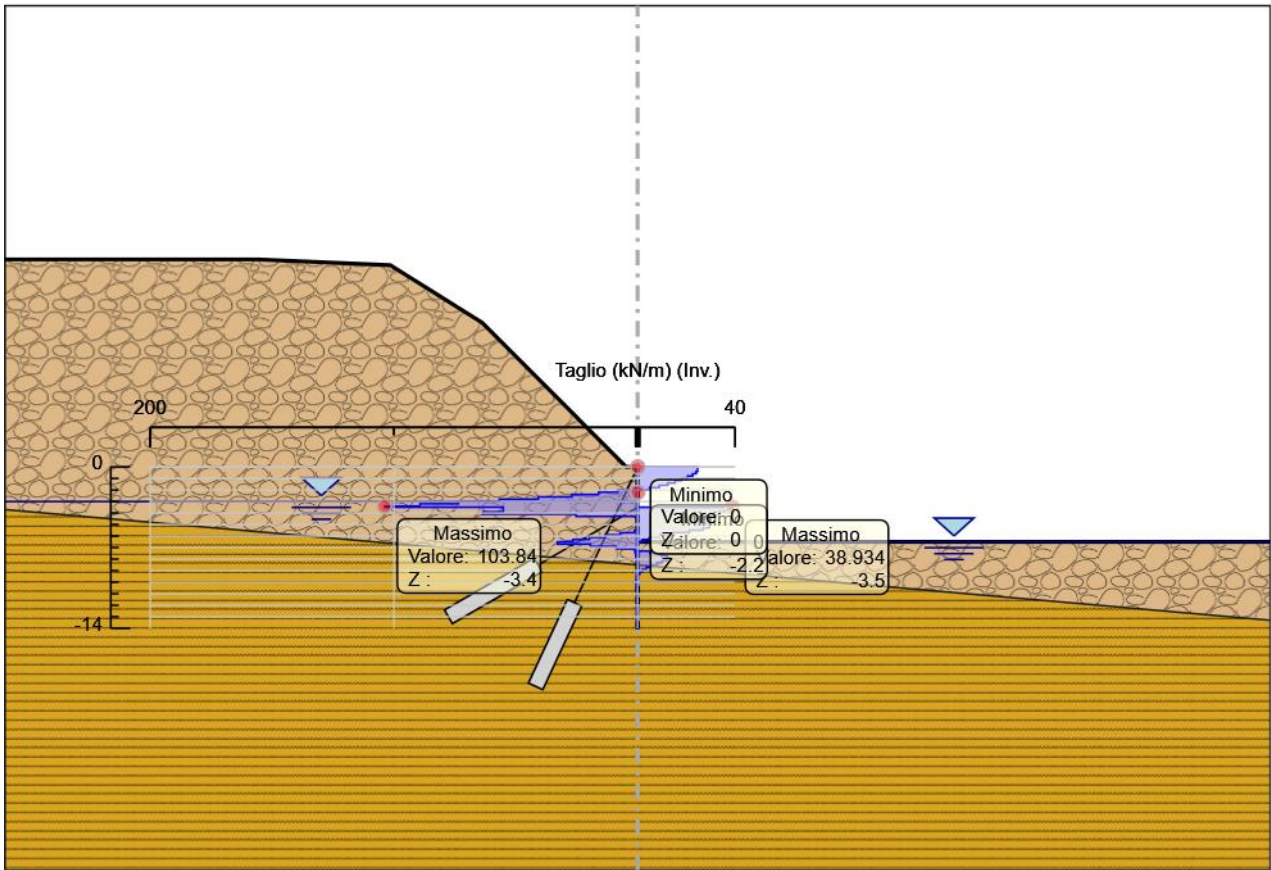


Momento

Tabella Involuppi Taglio Sx

Selected Design Assumptions	Involuppi: Taglio		Muro: Sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)	
0	0	24.623	
-0.2	0	24.623	
-0.4	0	24.623	
-0.6	0	23.983	
-0.8	0	22.581	
-1	0	20.476	
-1.2	0	18.048	
-1.4	0	15.397	
-1.6	0	12.353	
-1.8	2.045	8.867	
-2	8.174	4.94	
-2.2	16.026	0.568	
-2.4	27.067	0	
-2.6	40.856	0	
-2.8	56.773	0	
-3	73.582	0	
-3.2	89.357	0	
-3.4	103.835	0	
-3.5	103.835	38.934	
-3.7	55.167	38.934	
-3.9	63.617	36.356	
-4.1	63.617	33.456	
-4.3	25.274	30.623	
-4.5	0	27.882	
-4.7	0	25.673	
-4.9	0	29.299	
-5.1	0	29.411	
-5.3	0	29.411	
-5.5	1.366	26.911	
-5.7	7.177	21.165	
-5.9	13.313	14.739	
-6.1	19.773	9.042	
-6.3	26.557	4.665	
-6.5	32.949	1.876	
-6.7	32.949	0.27	
-6.9	19.385	0	
-7.1	8.812	0	
-7.3	1.149	5.105	
-7.5	0.949	9.693	
-7.7	0.698	11.996	
-7.9	0.459	11.996	
-8.1	0.262	11.886	
-8.3	0.124	10.218	
-8.5	0.044	7.931	
-8.7	0.001	5.625	
-8.9	0	3.58	
-9.1	0	1.977	
-9.3	0.039	0.831	
-9.5	0.379	0.089	
-9.7	0.526	0.01	
-9.9	0.563	0	
-10.1	0.563	0	
-10.3	0.508	0	
-10.5	0.402	0.012	
-10.7	0.269	0.031	
-10.9	0.16	0.035	
-11.1	0.079	0.035	
-11.3	0.024	0.033	
-11.5	0	0.038	
-11.7	0	0.044	
-11.9	0	0.045	
-12.1	0	0.045	
-12.3	0	0.044	
-12.5	0	0.041	
-12.7	0	0.032	
-12.9	0.014	0.015	
-13.1	0.021	0	
-13.3	0.022	0	
-13.5	0.022	0	
-13.7	0.017	0	
-13.9	0.01	0	
-14	0.003	0	

Grafico Involuppi Taglio



Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	%
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Stage 4_Dreno	Left Wall	LEFT		4.1
NTC2018: SISMICA STR	Stage 6_Sisma	Left Wall	RIGHT		6.83

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.1

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2_Scavo T1	Stage 3_Attiv. T1	Stage 4_Dreno	Stage 5_Fondo scavo	Stage 6_Stab. glob.	Stage 6_Sisma
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)							
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V		
NTC2018: A2+M2+R1							
NTC2018: SISMICA STR							V
NTC2018: SISMICA GEO							

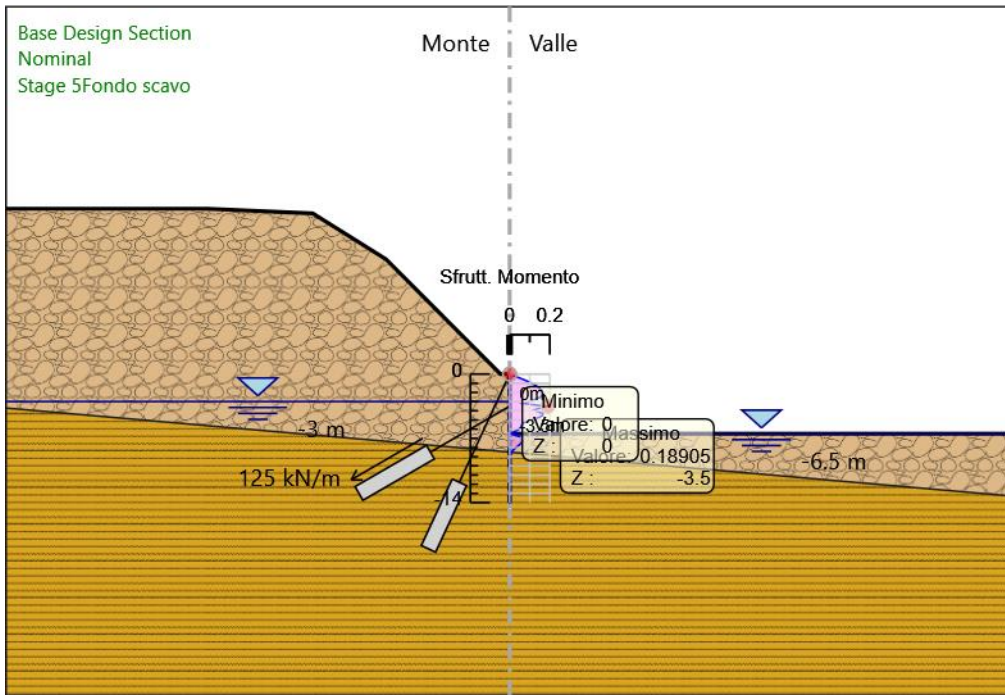
Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.023
-0.4	0.046
-0.6	0.069
-0.8	0.09
-1	0.11
-1.2	0.126
-1.4	0.14
-1.6	0.151
-1.8	0.159
-2	0.163
-2.2	0.164
-2.4	0.159
-2.6	0.146
-2.8	0.12
-3	0.096
-3.2	0.069
-3.4	0.143
-3.5	0.189
-3.7	0.155
-3.9	0.122
-4.1	0.141
-4.3	0.165
-4.5	0.164
-4.7	0.148
-4.9	0.124
-5.1	0.096
-5.3	0.068
-5.5	0.06
-5.7	0.059
-5.9	0.052
-6.1	0.04
-6.3	0.021
-6.5	0.005
-6.7	0.035
-6.9	0.053
-7.1	0.062
-7.3	0.062
-7.5	0.058
-7.7	0.049
-7.9	0.037
-8.1	0.026
-8.3	0.016
-8.5	0.009
-8.7	0.004
-8.9	0
-9.1	0.002
-9.3	0.002
-9.5	0.003
-9.7	0.002
-9.9	0.002
-10.1	0.001
-10.3	0.001

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
-10.5		0
-10.7		0
-10.9		0
-11.1		0
-11.3		0
-11.5		0
-11.7		0
-11.9		0
-12.1		0
-12.3		0
-12.5		0
-12.7		0
-12.9		0
-13.1		0
-13.3		0
-13.5		0
-13.7		0
-13.9		0
-14		0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

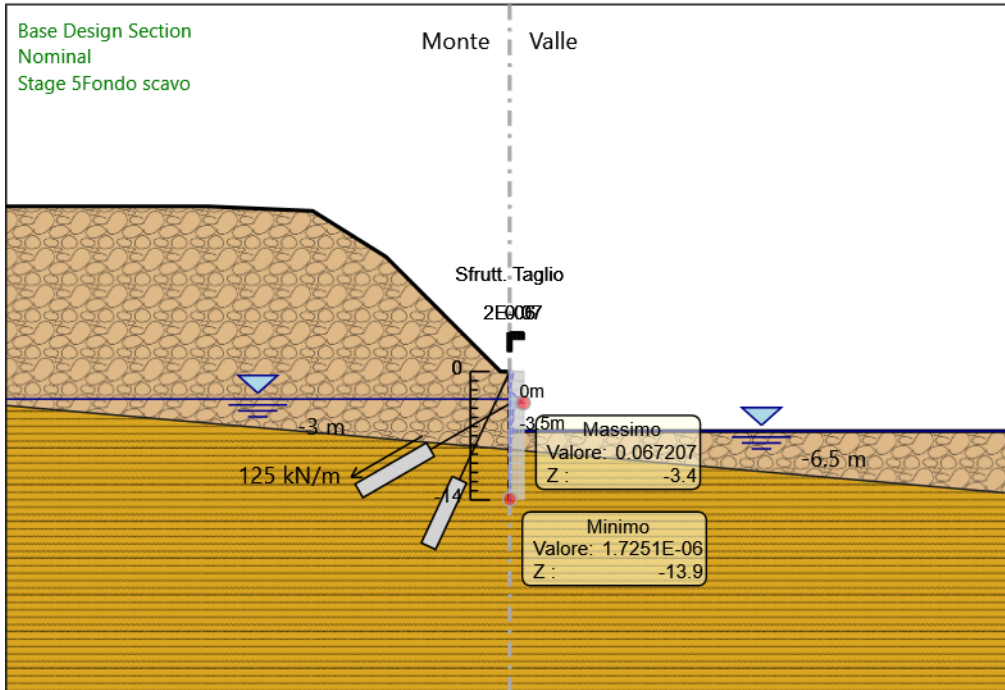


Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.016
-0.2	0.016
-0.4	0.016
-0.6	0.015
-0.8	0.013
-1	0.012
-1.2	0.01
-1.4	0.008
-1.6	0.006
-1.8	0.003
-2	0.005
-2.2	0.01
-2.4	0.018
-2.6	0.026
-2.8	0.037
-3	0.048
-3.2	0.058
-3.4	0.067
-3.5	0.031
-3.7	0.036
-3.9	0.041
-4.1	0.02
-4.3	0.018
-4.5	0.016
-4.7	0.017
-4.9	0.019
-5.1	0.019
-5.3	0.017
-5.5	0.014
-5.7	0.01
-5.9	0.009
-6.1	0.013
-6.3	0.017
-6.5	0.021
-6.7	0.013
-6.9	0.006
-7.1	0.001
-7.3	0.003
-7.5	0.006
-7.7	0.008
-7.9	0.008
-8.1	0.007
-8.3	0.005
-8.5	0.004
-8.7	0.002
-8.9	0.001
-9.1	0.001
-9.3	0
-9.5	0
-9.7	0
-9.9	0
-10.1	0
-10.3	0
-10.5	0
-10.7	0
-10.9	0
-11.1	0
-11.3	0
-11.5	0
-11.7	0
-11.9	0
-12.1	0
-12.3	0
-12.5	0
-12.7	0
-12.9	0
-13.1	0
-13.3	0
-13.5	0
-13.7	0
-13.9	0
-14	0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)		Tipo Risultato: Verifiche			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Tiranti Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	1166.316	550.44	0.257	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	1166.316	550.44	0.257	0.544		NO
T1	Stage 5_Fondo scavo	301.475	1166.316	550.44	0.258	0.548		NO
T1	Stage 6_Stab. glob.	301.475	1166.316	550.44	0.258	0.548		NO
T1	Stage 6_Sisma	301.475	1166.316	550.44	0.258	0.548		NO
Cavalletto	Stage 1	0	1520.531	1058.545	0	0		NO
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	1520.531	1058.545	0.044	0.063		NO
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	1520.531	1058.545	0.047	0.067		NO
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	1520.531	1058.545	0.047	0.067		NO
Cavalletto	Stage 5_Fondo scavo	71.709	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 6_Stab. glob.	71.709	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO
Cavalletto	Stage 6_Sisma	71.709	1520.531	1058.545	0.047	0.068		NO

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	390	589.049	550.44	0.662	0.709		NO
T1	Stage 4_Dreno	389.53	589.049	550.44	0.661	0.708		NO
T1	Stage 5_Fondo scavo	391.918	589.049	550.44	0.665	0.712		NO
T1	Stage 6_Stab. glob.	391.918	589.049	550.44	0.665	0.712		NO
T1	Stage 6_Sisma	391.918	589.049	550.44	0.665	0.712		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	87.063	767.945	1058.545	0.113	0.082		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	92.715	767.945	1058.545	0.121	0.088		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	92.754	767.945	1058.545	0.121	0.088		
Cavalletto	Stage 5_Fondo scavo	93.222	767.945	1058.545	0.121	0.088		
Cavalletto	Stage 6_Stab. glob.	93.222	767.945	1058.545	0.121	0.088		
Cavalletto	Stage 6_Sisma	93.222	767.945	1058.545	0.121	0.088		

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.615	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Fondo scavo	301.449	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Stab. glob.	301.449	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Sisma	301.449	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.4	767.945	1058.545	0.086	0.063		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	70.899	767.945	1058.545	0.092	0.067		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	70.933	767.945	1058.545	0.092	0.067		
Cavalletto	Stage 5_Fondo scavo	71.269	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 6_Stab. glob.	71.269	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 6_Sisma	71.269	767.945	1058.545	0.093	0.067		

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR

Design Assumption: NTC2018: SISMICA STR		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Fondo scavo	301.475	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Stab. glob.	301.475	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Sisma	302.73	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	767.945	1058.545	0.087	0.063		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 5_Fondo scavo	71.709	767.945	1058.545	0.093	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Stab. glob.	71.709	767.945	1058.545	0.093	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Sisma	76.246	767.945	1058.545	0.099	0.072		

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 3_Activ. T1	300	589.049	550.44	0.509	0.545		NO
T1	Stage 4_Dreno	299.639	589.049	550.44	0.509	0.544		NO
T1	Stage 5_Fondo scavo	301.475	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Stab. glob.	301.475	589.049	550.44	0.512	0.548		NO
T1	Stage 6_Sisma	302.73	589.049	550.44	0.514	0.55		NO
Cavalletto	Stage 1	0	767.945	1058.545	0	0		
Cavalletto	Stage 2_Scavo T1	66.972	767.945	1058.545	0.087	0.063		
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	71.319	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 4_Dreno	71.349	767.945	1058.545	0.093	0.067		
Cavalletto	Stage 5_Fondo scavo	71.709	767.945	1058.545	0.093	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Stab. glob.	71.709	767.945	1058.545	0.093	0.068		
Cavalletto	Stage 6_Sisma	76.246	767.945	1058.545	0.099	0.072		

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

Tipo Risultato: Verifiche Tiranti		Design Assumption						
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
T1	Stage 5_Fondo scavo	391.918	589.049	550.44	0.665	0.712		NO
Cavalletto	Stage 3_Activ. T1	92.715	767.945	1058.545	0.121	0.088		