

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. OPERE CIVILI E GESTIONE DELLE VARIANTI

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

VIABILITA' - VIADOTTI

NW02 – VIADOTTO STRADALE SU NV97

Relazione di calcolo opere provvisionali 1 di 2

SCALA:

-

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

RS3U 40 D 09 CL NW0200 006 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoil - Edin	Feb-2020	A.Ferr 	Feb-2020	A.Barreca 	Feb-2020	ITALFERR S.p.A. U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti Dott. Ing. Paolo Vittozzi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma N° A 20783
B	Emissione Esecutiva	ATI Sintagma Rocksoil - Edin	Mag-2020	A.Ferr 	Mag-2020	A.Barreca 	Mag-2020	

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
2.1	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	6
3	MATERIALI.....	7
3.1	CALCESTRUZZO PER PALI DI FONDAZIONE.....	7
3.2	ACCIAIO DA CARPENTERIA	7
3.3	ACCIAIO PER TREFOLI DEI TIRANTI ATTIVI.....	7
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	8
4.1	TERRENO DI FONDAZIONE	8
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	9
6	CRITERI DI PROGETTO	10
7	CRITERI DI MODELLAZIONE.....	12
7.1	PROGRAMMI PER L'ANALISI AUTOMATICA	12
7.2	MODELLI DI CALCOLO	12
7.1	PARATIA.....	12
7.1	TIRANTI.....	14
8	ANALISI DEI CARICHI.....	16
8.1	PESO PROPRIO	16
8.2	SPINTA STATICA DELLE TERRE.....	16
8.3	SPINTA STATICA DELL'ACQUA.....	18

9	RISULTATI.....	19
9.1	VERIFICHE SLU PARETI.....	19
9.1	VERIFICHE SLU GEO	21
9.1	VERIFICHE SLE	21
9.1	VERIFICHE TIRANTI.....	23
9.2	VERIFICHE TRAVE DI RIPARTIZIONE	24
9.3	VERIFICHE SLU UPL E HYD.....	25
10	ALLEGATI.....	29

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo lungo la direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo del nuovo collegamento Palermo-Catania.

Le analisi e verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento alla spalla A del viadotto NW02.

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate secondo il DM 17 gennaio 2018.

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche statiche della paratia provvisoria costituita da pali di diametro 1.0m ed interasse 1.1m. La paratia è caratterizzata da due ordini di tiranti a 3 trefoli posti ad interasse 2.2 m;

Si riassumono di seguito le caratteristiche dei tiranti in oggetto.

Tiranti attivi

Diametro di perforazione	160 mm
Trefoli	0.6''
Sezione nominale singolo trefolo	139 mm ²
Inclinazione	30°
Tensione caratteristica di rottura f_{ptk}	1860 MPa
Tensione caratteristica all'1% di deformazione tot. $f_{p(1)k}$	1670 MPa
Tipo	IRS

Si riporta nella tabella seguente i dati necessari alla definizione dei parametri di rigidità dei tiranti.

Ordini tiranti	Interasse Tiranti	Incl.	n. trefoli	L_{libera}	L_{bulbo}	$\varnothing_{perforazione}$	Tiro iniziale
	[m]	[°]		[m]	[m]	[mm]	[kN]
1	2.2	30	3	13	14	160	150
2	2.2	30	3	12	14	160	150

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento della struttura è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza richiesti all'opera.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- L. n. 64 del 2/2/1974“Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- L. n. 1086 del 5/11/1971“Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”.
- Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);
- Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione Europea modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019.
- Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- RFI DTC SI MA IFS 001 B - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- RFI DTC SI SP IFS 001 B – Capitolato generale tecnico di Appalto delle opere civili.
- CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- UNI EN 206-1:2006 Parte 1: Calcestruzzo-Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- EUROCODICE 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo
- EUROCODICE 7: progettazione geotecnica
- Eurocodice 8. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

2.1 Documenti di riferimento

- Relazione geotecnica generale RS3U40D26GE0000001B.
- Relazione geotecnica e di calcolo delle fondazioni NW02- RS3U40D09RHNW0200001A.
- Carpenteria NW02- RS3U40D09BBNW0200002A.
- Carpenteria fondazioni e pianta fondazioni NW02- A0RS3U40D09B9NW0200001A.

3 MATERIALI

3.1 Calcestruzzo per pali di fondazione

CALCESTRUZZO PALI DI FONDAZIONE, CORDOLI

OPERE PROVVISORIALI

- CLASSE DI RESISTENZA MINIMA C25/30
- TIPO CEMENTO CEM III+V
- RAPPORTO A/C : ≤ 0.60
- CLASSE MINIMA DI CONSISTENZA : S4
- CLASSE DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE : XC2
- COPRIFERRO MINIMO = 60 mm
- DIAMETRO MASSIMO INERTI : 32 mm

3.2 Acciaio da carpenteria

ACCIAIO ORDINARIO PER CALCESTRUZZO ARMATO

IN BARRE E RETI ELETTROSALDATE

B450C saldabile che presenta le seguenti caratteristiche :

- Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} > 450 \text{ N/mm}^2$
 - Tensione caratteristica a rottura $f_{tk} > 540 \text{ N/mm}^2$
- $1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} < 1.35$

3.3 Acciaio per trefoli dei tiranti attivi

ACCIAIO ARMONICO IN TREFOLI DA 0.6" PER TIRANTI

- DIAMETRO NOMINALE : 0.6"
- SEZIONE NOMINALE : 139 mm²
- TENSIONE CARATTERISTICA ALL'1% DELL'ALLUNGAMENTO : 1670 MP_a
- TENSIONE CARATTERISTICA A ROTTURA : 1860 MP_a

MALTA DI INIEZIONE PER TIRANTI

- RESISTENZA MINIMA CILINDRICA A 28 GG : 25 MP_a

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Si rimanda alla relazione geotecnica per la trattazione completa dei parametri geotecnici.

4.1 Terreno di fondazione

Per il terreno esistente sono state assunte le seguenti caratteristiche geotecniche :

	zi [m]	zf[m]	γ [kN/m ³]	c' [kPa]	φ' [°]	Eop[MPa]
a	0	5	19	0	33	30
TRV	0	40	21	34	24	80

Sondaggi di riferimento: 4aV14 - 4aV15 - 4aV16 - 4aV17

Falda a 2.0m da p.c.

5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

In quanto l'opera è provvisoria, non si applica l'azione sismica

6 CRITERI DI PROGETTO

Per le paratie si devono considerare almeno i seguenti stati limite ultimi:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD)
 - collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
 - collasso per carico limite verticale;
 - sfilamento di uno o più ancoraggi;
 - instabilità del fondo scavo in terreni a grana fine in condizioni non drenate;
 - instabilità del fondo scavo per sollevamento;
 - sifonamento del fondo scavo;
 - instabilità globale dell'insieme terreno-opera;
 - SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;
 - raggiungimento della resistenza in uno o più puntoni o di sistemi di contrasto;
 - raggiungimento della resistenza strutturale della paratia,
- accertando che la condizione (6.2.1) sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

La verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

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

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

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R1)

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

Fermo restando quanto specificato nel § 6.5.3.1.1 per il calcolo delle spinte, per valori dell'angolo d'attrito tra terreno e parete $\delta > \varphi/2$ ai fini della valutazione della resistenza passiva è necessario tener conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tabella 1– Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni (Tab. 6.2.I NTC2018)

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_r	γ_r	1,0	1,0

Tabella 2– Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tab.6.2.II NTC2018)

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Tabella 3: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

7 CRITERI DI MODELLAZIONE

7.1 Programmi per l'analisi automatica

Lo stato tenso-deformativo della paratia è stato investigato mediante il software di calcolo *PARATIEPLUS*.

7.2 Modelli di calcolo

Lo stato tenso-deformativo dell'opera è stato investigato mediante il software di calcolo *PARATIE PLUS*, programma non lineare agli elementi finiti per l'analisi di strutture di sostegno flessibili.

Si è considerato un comportamento piano nelle deformazioni, analizzando una striscia di parete di larghezza unitaria. La realizzazione dello scavo sostenuto da paratie è seguita in tutte le varie fasi attraverso un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una quota di scavo, da un insieme di puntoni e tiranti applicati e da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

7.1 Paratia

La paratia è costituita pali D1000 interasse 1.1m. L= 22 m.

Si incrementa l'altezza di scavo del 10% secondo quanto riportato al cap.6.5.2.2 delle NTC($9.45 \cdot 1.1 = 10.4\text{m}$).

Nella modellazione è implementata la seguente successione di step:

Step 0. Inizializzazione geostatica.

Step 1. Esecuzione paratia.

Step 2. Scavo intermedio.

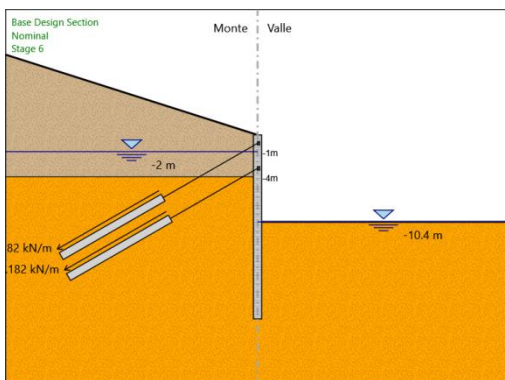
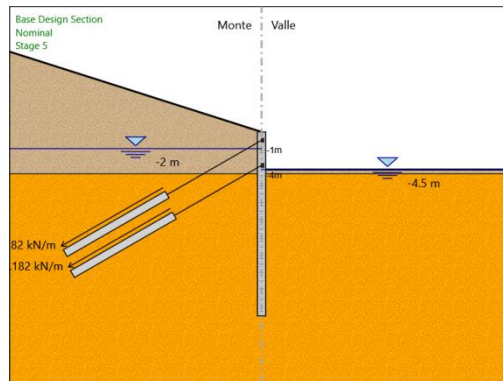
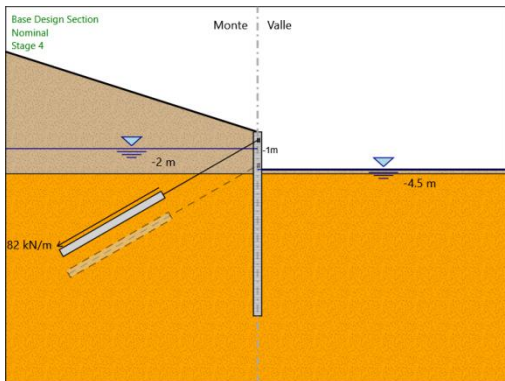
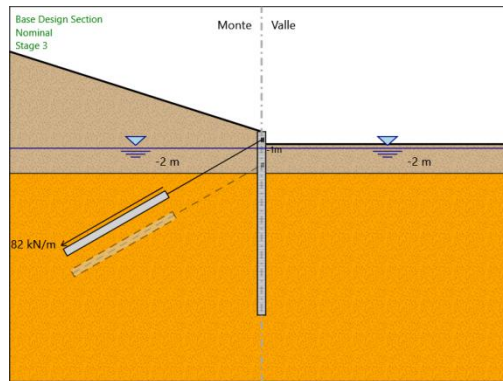
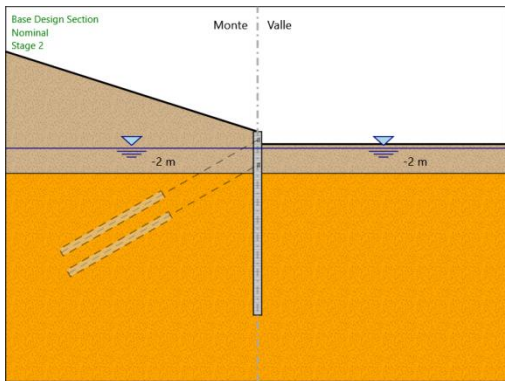
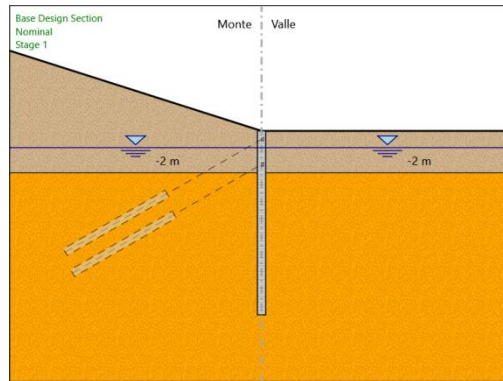
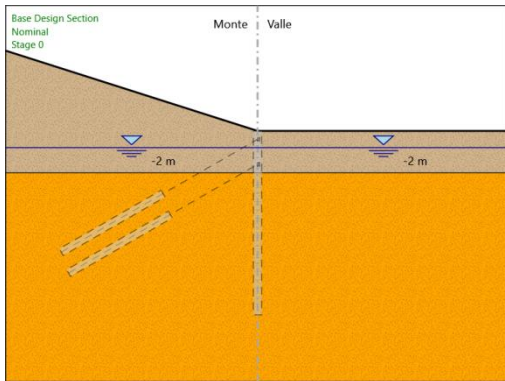
Step 3. Inserimento tirante.

Step 4. Scavo intermedio.

Step 5. Inserimento tirante.

Step 6. Scavo finale.

Di seguito si riportano le immagini relative alle fasi di calcolo:



7.1 Tiranti

La lunghezza libera dei tiranti è calcolata imponendo che l'ancoraggio sia posizionato oltre la potenziale superficie di rottura inclinata di $45 + \varphi/2$ sull'orizzontale.

Il dimensionamento geotecnico ed in particolare la verifica allo sfilamento della fondazione dell'ancoraggio è stata svolta confrontando la massima azione di progetto sviluppata in tutti gli stage di analisi, con la resistenza di progetto, in accordo a quanto previsto dalle NTC2018 paragrafo 6.6.2 e 7.11.6.3.

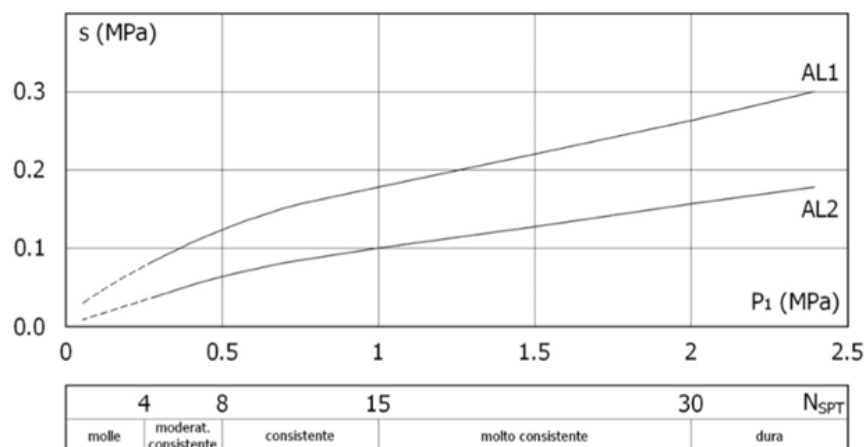
La resistenza allo sfilamento T_{lim} è calcolata in base alla seguente relazione:

$$T_{lim} = \pi \Phi_{perf} \alpha L_{fond} \tau_{lim}$$

in cui:

- Φ_{perf} = diametro della perforazione;
- α = coefficiente moltiplicativo per il calcolo del diametro del bulbo;
- L_{fond} = lunghezza di ancoraggio di progetto;
- τ_{lim} = tensione limite allo sfilamento (dipendente dai terreni interessati).

La tensione limite τ_{lim} di progetto è stata calcolata nel rispetto delle NTC2018 (§ 6.6.2), considerando valori di aderenza limite associabili a terreni argillosi moderatamente compatti, come indicato nell'abaco riportato di seguito, in cui la curva AL.1 è valida per bulbi realizzati con iniezioni ripetute (IRS), mentre la curva AL.2 per bulbi realizzati iniezioni semplici (IGU).



Il valore di aderenza limite assunto conservativamente nelle verifiche geotecniche è pari a 100 kPa per l'unità TRV.

Il coefficiente α per la determinazione del diametro del bulbo nei terreni in esame è assunto pari a 1.4 (tiranti IRS), considerando, cautelativamente, una pressione di iniezione della miscela cementizia limitata (non superiore a 0.4 MPa).

TERRENO	Valori di α		Quantità minima di miscela consigliata	
	IRS	IGU	IRS	IGU
Ghiaia	1.8	1.3 - 1.4	1.5 Vs	1.5 Vs
Ghiaia sabbiosa	1.6 - 1.8	1.2 - 1.4	1.5 Vs	1.5 Vs
sabbia ghiaiosa	1.5 - 1.6	1.2 - 1.3	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia grossa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia media	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia fine	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	1.5 Vs	1.5 Vs
Sabbia limosa	1.4 - 1.5	1.1 - 1.2	(1.5 - 2) Vs	1.5 Vs
Limo	1.4 - 1.6	1.1 - 1.2	2 Vs	1.5 Vs
Argilla	1.8 - 2.0	1.2	(2.5 - 3) Vs	(1.5 - 2) Vs
Marne	1.8	1.1 - 1.2	(1.5 - 2) Vs per strati compatti	
Calcari marnosi	1.8	1.1 - 1.2	(2 - 6) Vs o più per strati fratturati	
Calcari alterati o fratturati	1.8	1.1 - 1.2		
Roccia alterata e/o fratturata	1.2	1.1	(1.1 - 1.5) Vs per strati poco fratturati; 2 Vs o più per strati fratturati	

8 ANALISI DEI CARICHI

8.1 Peso Proprio

Il peso proprio della struttura è calcolato in base alla geometria degli elementi strutturali e al peso specifico assunto per i materiali:

$$\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$$

8.2 Spinta statica delle terre

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

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

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

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

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

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

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

dove

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

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

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

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

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

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 Lancellotta.

Formulazione di Coulomb per k_a

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

dove:

ϕ' è l'angolo di attrito del terreno

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

δ è l'angolo di attrito paratia-terreno

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

Il valore limite della tensione orizzontale sarà pari a

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

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

a seconda che il collasso avvenga in spinta attiva o passiva rispettivamente. c' è la coesione drenata del terreno.

Formulazione di Lancellotta per k_p

$$K_p = \left[\frac{\cos \delta}{1 - \sin \Phi'} (\cos \delta + \sqrt{\sin^2 \Phi' - \sin^2 \delta}) \right] e^{2\theta \tan \Phi'}$$

dove:

$$2\theta = \sin^{-1}\left(\frac{\sin \delta}{\sin \Phi'}\right) + \delta$$

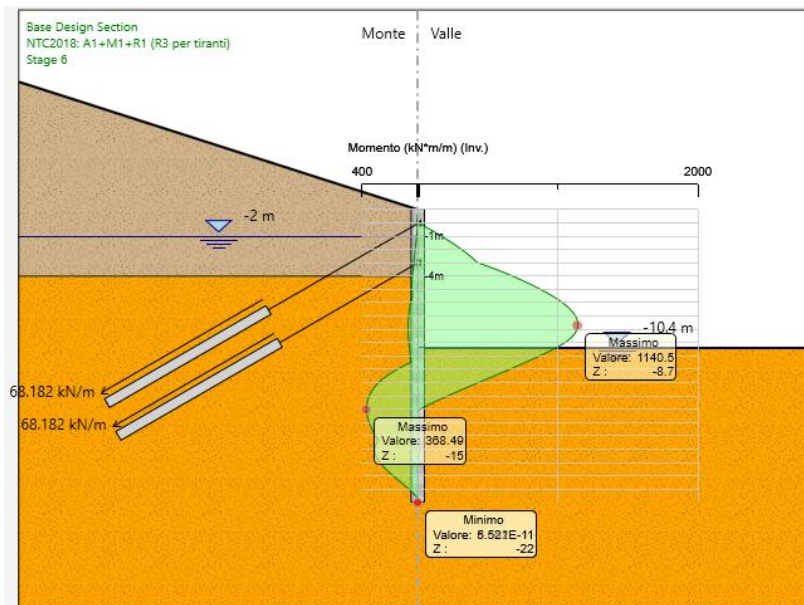
8.3 Spinta statica dell'acqua

La spinta dell'acqua è proporzionale alla profondità a partire dalla quota di falda.

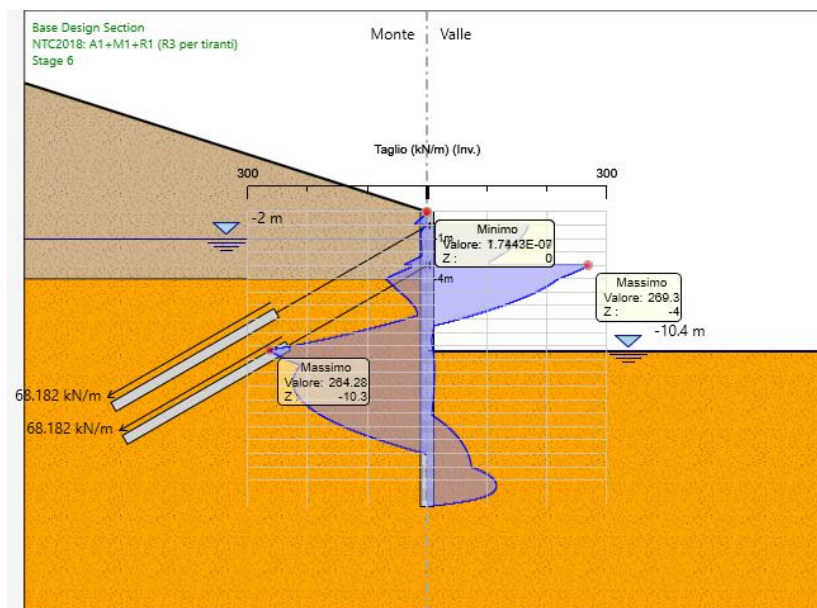
9 RISULTATI

9.1 Verifiche SLU pareti

Dall'involuppo del momento flettente si osserva che il massimo valore risulta pari a 1140 kNm/m.

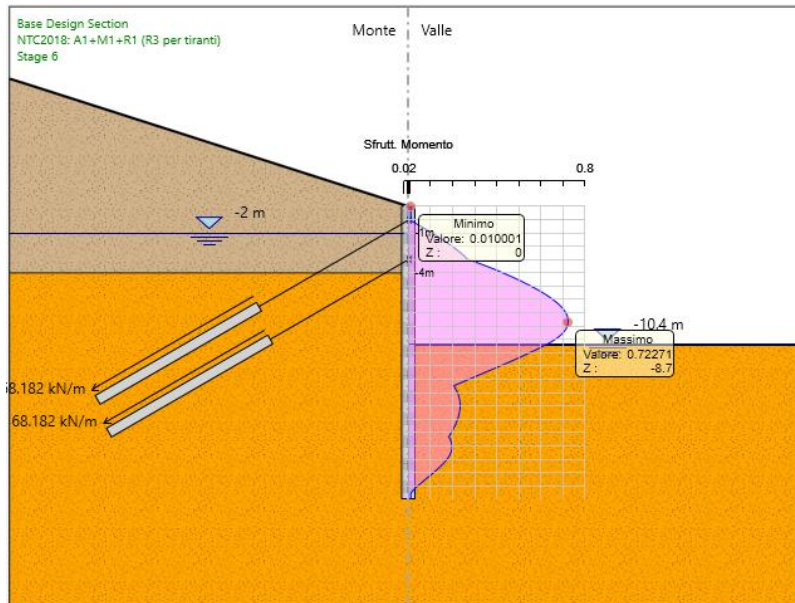


Dall'involuppo del taglio si osserva che il massimo valore risulta pari a 269 kN/m.

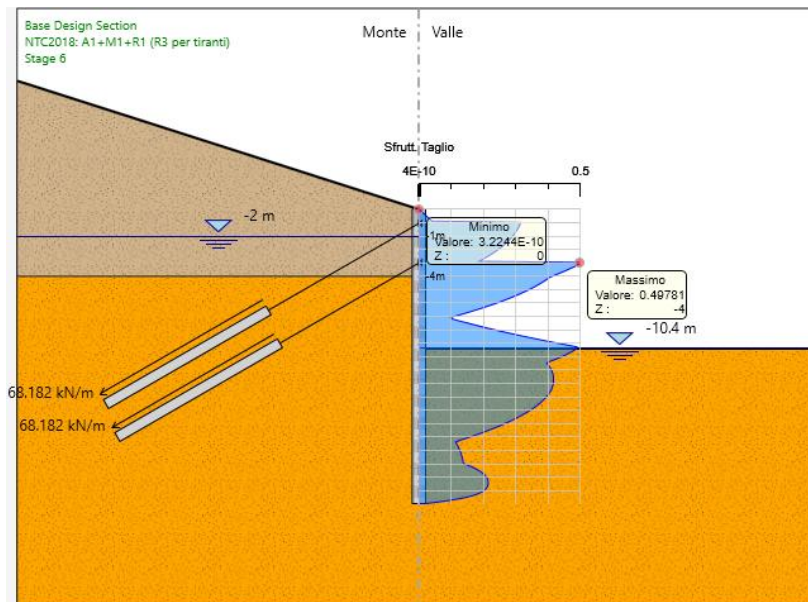


Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali dei pali a flessione e a taglio condotte mediante l'ausilio di Paratie plus. In particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione.

Tasso di sfruttamento a momento T.S.F.max = 0.723 < 1



Tasso di sfruttamento a taglio T.S.F.max = 0.498 < 1

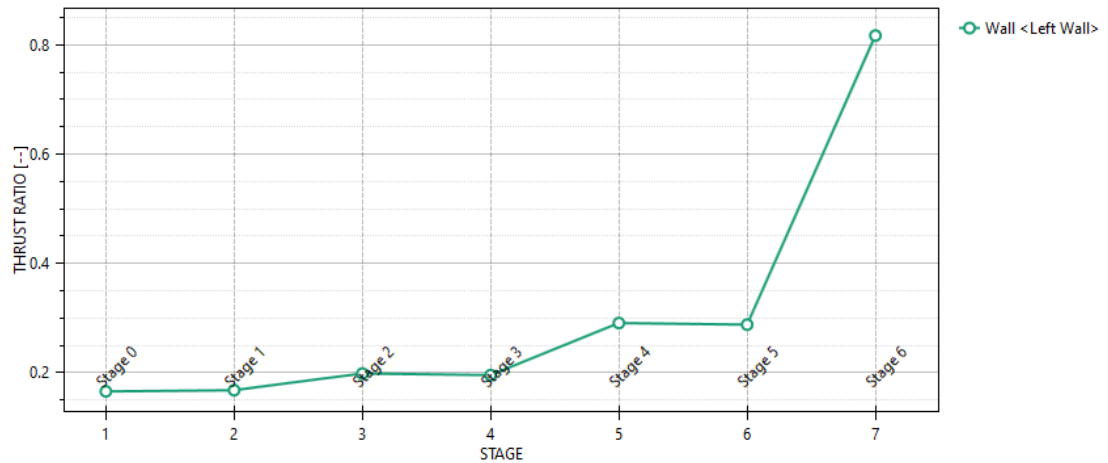


9.1 Verifiche SLU geo

Il massimo rapporto di mobilitazione della spinta passiva è circa il 82%.

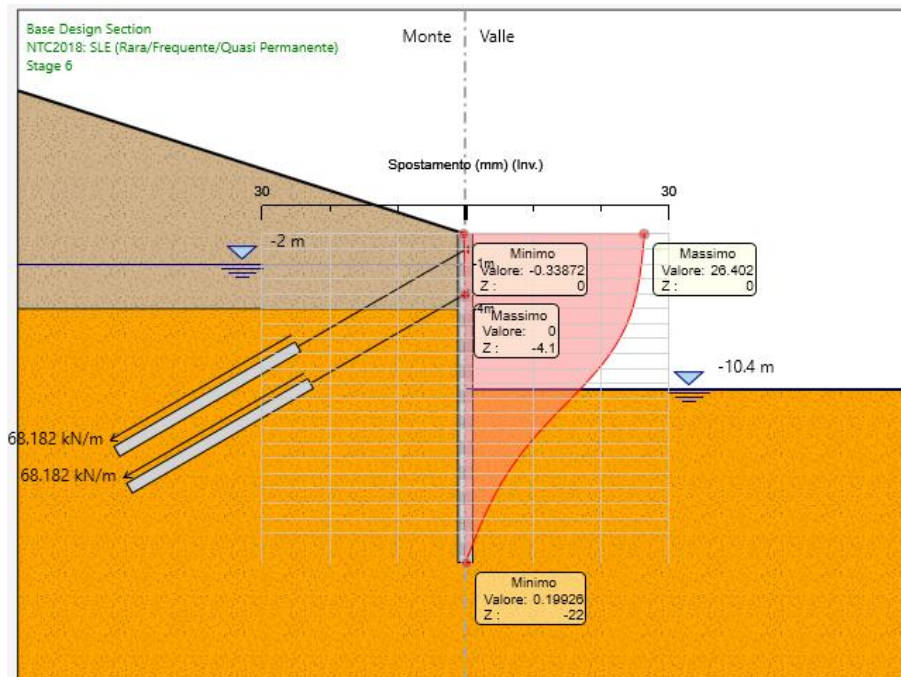
Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <NTC2018: A2+M2+R1>

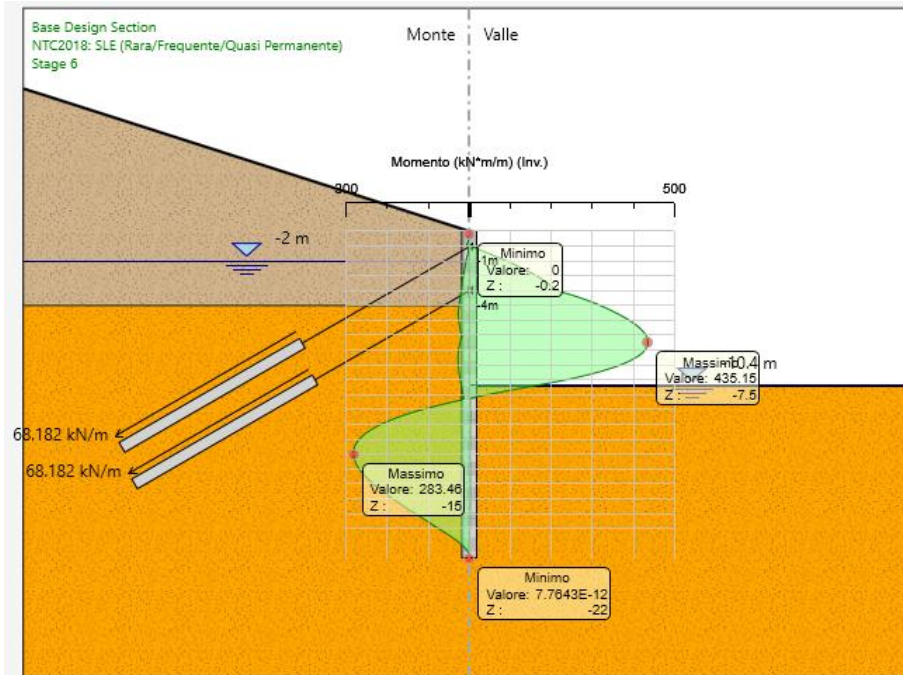


9.1 Verifiche SLE

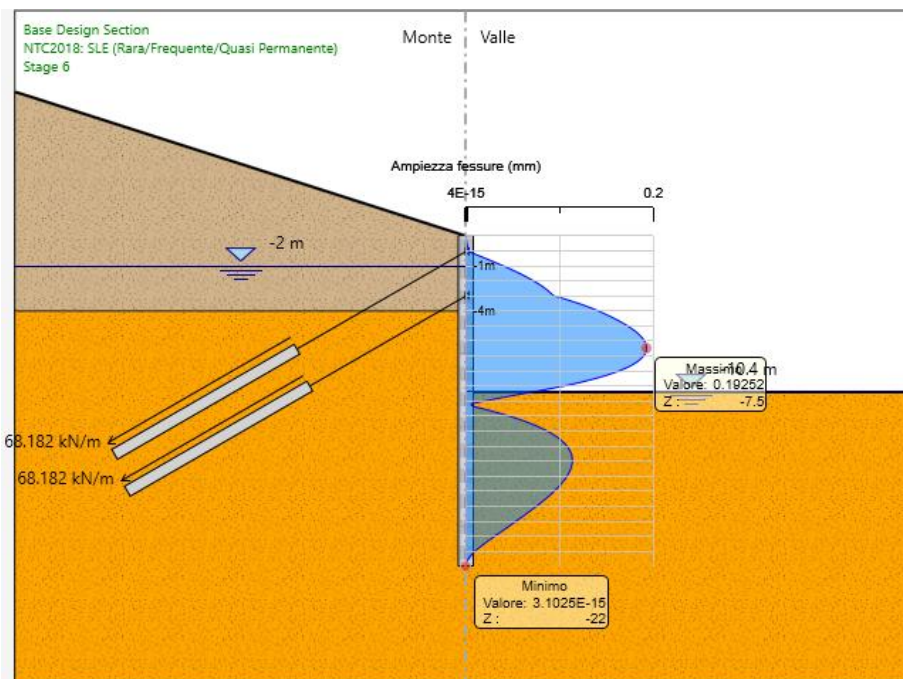
Dall'involuppo degli spostamenti in combinazione SLE si osserva che lo spostamento massimo orizzontale della paratia vale 26.4 mm:



Le verifiche in termini di limitazione di apertura delle fessure risultano soddisfatte (momento massimo = 435 kN*m/m):



$$w=0.193 < 0.2$$



9.1 Verifiche Tiranti

Verifiche Elementi Strutturali

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Tieback	Stage 3	194.99	456.12	605.56	0.428	0.322	✓	✓
Tieback	Stage 4	198.72	456.12	605.56	0.436	0.328	✓	✓
Tieback	Stage 5	196.99	456.12	605.56	0.432	0.325	✓	✓
Tieback	Stage 8	318.72	456.12	605.56	0.699	0.526	✓	✓
Tieback_New	Stage 5	194.99	456.12	605.56	0.428	0.322	✓	✓
Tieback_New	Stage 8	316.99	456.12	605.56	0.695	0.523	✓	✓

Copia negli appunti Chiudi

Verifiche Elementi Strutturali

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1

Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Sfruttamento GEO	Sfruttamento STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Tieback	Stage 3	150	456.12	605.56	0.329	0.248	✓	✓
Tieback	Stage 4	157.53	456.12	605.56	0.345	0.26	✓	✓
Tieback	Stage 5	156.05	456.12	605.56	0.342	0.258	✓	✓
Tieback	Stage 8	442.36	456.12	605.56	0.97	0.73	✓	✓
Tieback_New	Stage 5	150	456.12	605.56	0.329	0.248	✓	✓
Tieback_New	Stage 8	450.67	456.12	605.56	0.988	0.744	✓	✓

Copia negli appunti Chiudi

9.2 Verifiche Trave di ripartizione

Verifiche Elementi Strutturali

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tiranti Puntoni Travi di Ripartizione in Acciaio Travi di Ripartizione in Calcestruzzo

Trave di Ripartizione	Connessione	Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	D.A.	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento Taglio	Instabilità
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 3	88.634	0	0.077	0.13	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 4	90.327	0	0.079	0.133	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 5	89.541	0	0.078	0.132	0
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 5	88.634	0	0.077	0.13	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 6	144.87	0	0.126	0.213	0
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A1+I	Stage 6	144.09	0	0.125	0.212	0

Copia negli appunti Chiudi

Verifiche Elementi Strutturali

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1

Tiranti Puntoni Travi di Ripartizione in Acciaio Travi di Ripartizione in Calcestruzzo

Trave di Ripartizione	Connessione	Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	D.A.	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento Taglio	Instabilità
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 3	68.18	0	0.059	0.1	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 4	71.607	0	0.062	0.105	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 5	70.933	0	0.062	0.104	0
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 5	68.18	0	0.059	0.1	0
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 6	201.07	0	0.175	0.296	0
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	2.2	NTC2018: A2+I	Stage 6	204.85	0	0.178	0.301	0

Copia negli appunti Chiudi

9.3 Verifiche SLU UPL E HYD

Il § 6.2.3.2. del DM 17.01.2018 specifica che le opere geotecniche devono essere verificate, ove ricorrano le condizioni, anche che nei riguardi di possibili stati limite di sollevamento o di sifonamento.

A tal fine, nella valutazione delle pressioni interstiziali e delle quote piezometriche caratteristiche, si devono assumere le condizioni più sfavorevoli, considerando i possibili effetti delle condizioni stratigrafiche.

Per la **stabilità al sollevamento** deve risultare che il valore di progetto dell'azione instabilizzante ($V_{inst,d}$) ovvero sia della risultante delle pressioni idrauliche ottenuta considerando separatamente la parte permanente ($G_{inst,d}$) e quella variabile ($Q_{inst,d}$), sia non maggiore della combinazione dei valori di progetto delle azioni stabilizzanti ($G_{stb,d}$) e delle resistenze (R_d), ovvero:

$$V_{inst,d} \leq G_{stb,d} + R_d \quad [6.2.4]$$

$$V_{inst,d} = G_{inst,d} + Q_{inst,d} \quad [6.2.5]$$

Per le verifiche di stabilità al sollevamento, i relativi coefficienti parziali sulle azioni sono indicati nella Tab. 6.2.III.

Tab. 6.2.III – Coefficienti parziali sulle azioni per le verifiche nei confronti di stati limite di sollevamento

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	Sollevamento (UPL)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9
	Sfavorevole		1,1
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8
	Sfavorevole		1,5
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0
	Sfavorevole		1,5

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_G

Al fine del calcolo della resistenza di progetto R_d , tali coefficienti devono essere combinati in modo opportuno con quelli relativi ai parametri geotecnici (M2).

Ove necessario, il calcolo della resistenza va eseguito in accordo a quanto indicato negli specifici paragrafi della normativa dedicata alle fondazioni su pali e per gli ancoraggi.

In presenza di scavi a valle di opere di sostegno di terreni in falda, quando il piano finale di scavo da progetto è inferiore al livello della falda in sito, si configurano due potenziali meccanismi di instabilità della zona a valle delle opere, e che vanno indagati, ovvero :

- Instabilità del fondo scavo per “sifonamento”
- Instabilità del fondo scavo per “sollevamento”

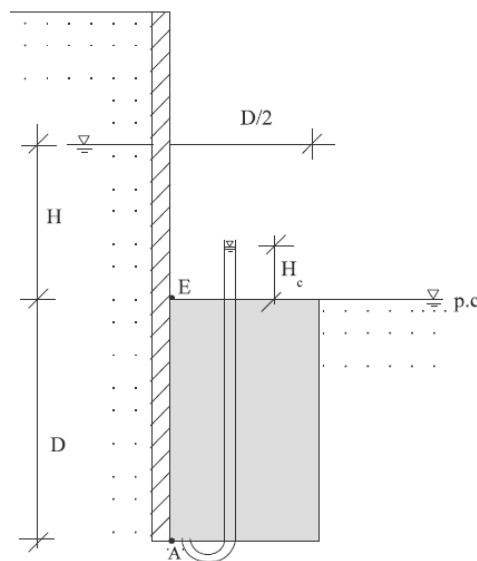
I fenomeni sono legati essenzialmente ai processi di filtrazione che si innescano verso la zona di fondo scavo a completamento degli scavi, che avvengono “a breve termine” per terreni a grana grossa, ovvero a “lungo termine” per terreni a grana fine, o comunque, in quest’ultimo caso, alla sovrappressione di tipo idrostatico che agisce a piede del cuneo di terreno potenzialmente instabile immediatamente a ridosso dell’opera.

- Forza instabilizzante (forze di filtrazione dovute alla componente idrodinamica della pressione interstiziale):

$$S_w = \gamma_w \cdot H_c \cdot D/2$$

- Forza stabilizzante (peso immerso del cuneo di terreno):

$$W' = \gamma' \cdot D \cdot D/2$$



In favore di sicurezza si adatterà $H_c = H/2$.

Pertanto si ha:

$$W' = \gamma_{G1} \cdot (\gamma - \gamma_w) \cdot D \cdot D/2 = 0.9 \cdot 11 \cdot 11.6 \cdot 11.6/2 = 666 \text{ kN}$$

$$S_w = \gamma_{G1} \cdot \gamma_w \cdot H/2 \cdot D/2 = 1.1 \cdot 10 \cdot 8.4/2 \cdot 11.6/2 = 267 \text{ kN}$$

Essendo le forze stabilizzanti maggiori di quelle instabilizzanti, la verifica a sollevamento del fondo scavo è soddisfatta.

In aggiunta al meccanismo di sollevamento, la normativa al § 6.2.3.2. prescrive di effettuare verifiche specifiche nei riguardi del rischio di “**sifonamento**”, che riguarda specificamente le condizioni di filtrazione che si innescano a valle degli scavi, per effetto dei quali, a seguito dell’incremento delle pressioni interstiziali nella zona di valle, si può

determinare un annullamento delle tensioni verticali efficaci e quindi la completa perdita di resistenza del terreno che determina un trasporto delle particelle da parte dell'acqua in movimento, dando origine ad un fenomeno progressivo di erosione che conduce al collasso della struttura del terreno.

Il controllo della stabilità al sifonamento si esegue verificando che il valore di progetto della pressione interstiziale instabilizzante ($u_{inst,d}$) risulti non superiore al valore di progetto della tensione totale stabilizzante ($\sigma_{sstb,d}$), tenendo conto dei coefficienti parziali della Tab. 6.2.IV:

$$u_{inst,d} \leq \sigma_{sstb,d} \quad (6.2.6)$$

In entrambe le verifiche, nella valutazione delle pressioni interstiziali, si devono assumere le condizioni più sfavorevoli, considerando i possibili effetti delle successioni stratigrafiche sul regime di pressione dell'acqua.

Nelle verifiche al sifonamento, in presenza di adeguate conoscenze sul regime delle pressioni interstiziali, i coefficienti di sicurezza minimi sono indicati nella Tab. 6.2.IV. Valori superiori possono essere assunti e giustificati tenendo presente della pericolosità del fenomeno in relazione

Tabella 6.2.IV – Coefficienti parziali sulle azioni per le verifiche nei confronti di stati limite di sifonamento.

CARICHI	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE γ_F (o γ_E)	SIFONAMENTO (HYD)
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9
	Sfavorevole		1,3
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0
	Sfavorevole		1,5
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0
	Sfavorevole		1,5

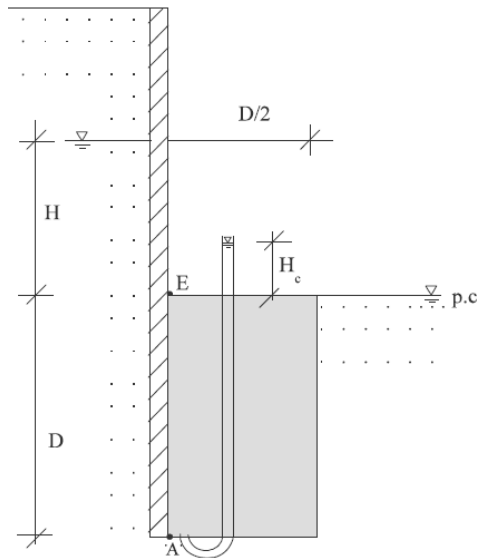
(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

- Forza instabilizzante (valore di progetto della pressione interstiziale):

$$u_{inst,d} = \gamma_{G1} \gamma_w \cdot (D + H_c)$$

- Forza stabilizzante (peso immerso del cuneo di terreno):

$$\sigma_{sstb,d} = \gamma_{G1} \gamma_{sat} \cdot D$$



In favore di sicurezza si adotterà $H_c = H/2$.

Pertanto si ha:

$$u_{inst,d} = \gamma_{G1} \gamma_w \cdot (D + H_c) = 1.3 \cdot 10 \cdot (11.6 + 8.4/2) = 205 \text{ kN}$$

$$\sigma_{sstb,d} = \gamma_{G1} \gamma_{sat} \cdot D = 0.9 \cdot 21 \cdot 11.6 = 219 \text{ kN}$$

Essendo le forze stabilizzanti maggiori di quelle instabilizzanti, la verifica risulta pertanto soddisfatta.

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Muro di sinistra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 22 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 24

Diametro : 0.026 m

Distanza dal bordo : 0.085 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.06 m

Diametro : 0.012 m

Lunghezza : 22 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

Sezione : paratia f1000

Area equivalente : 0.713998330361317 m

Inerzia equivalente : 0.0446 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

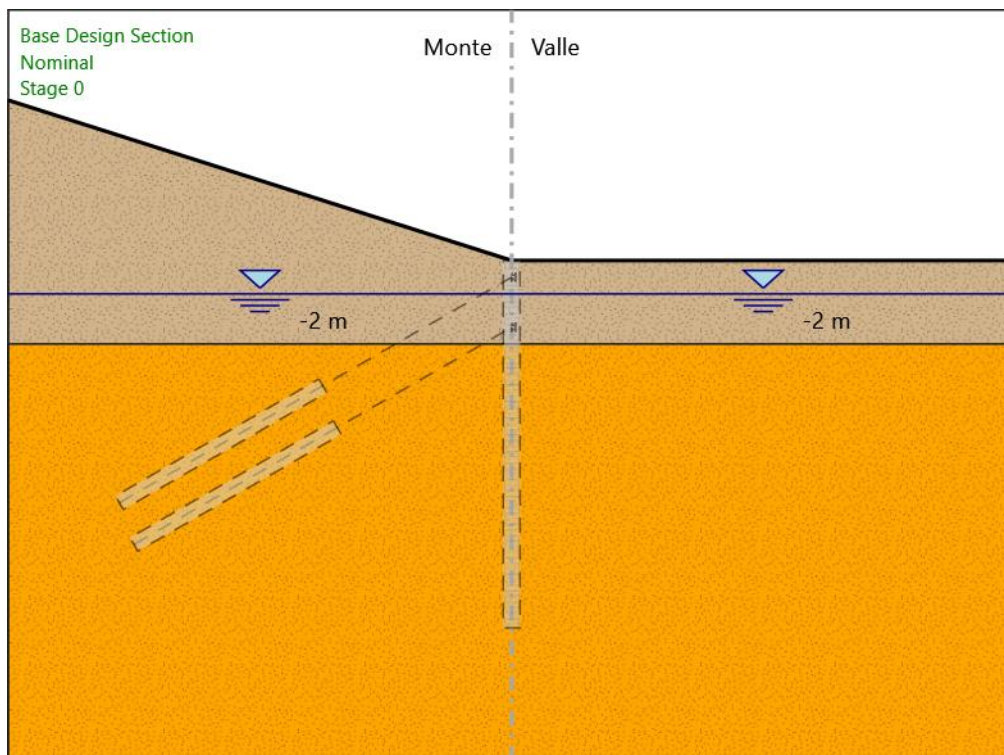
Spaziatura : 1.1 m

Diametro : 1 m

Efficacia : 1

Fasi di Calcolo

Stage 0



Stage 0

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – ENNA (LOTTO 4a)
Viadotto NW02

Relazione di calcolo opera provvisoriale 1 di 2

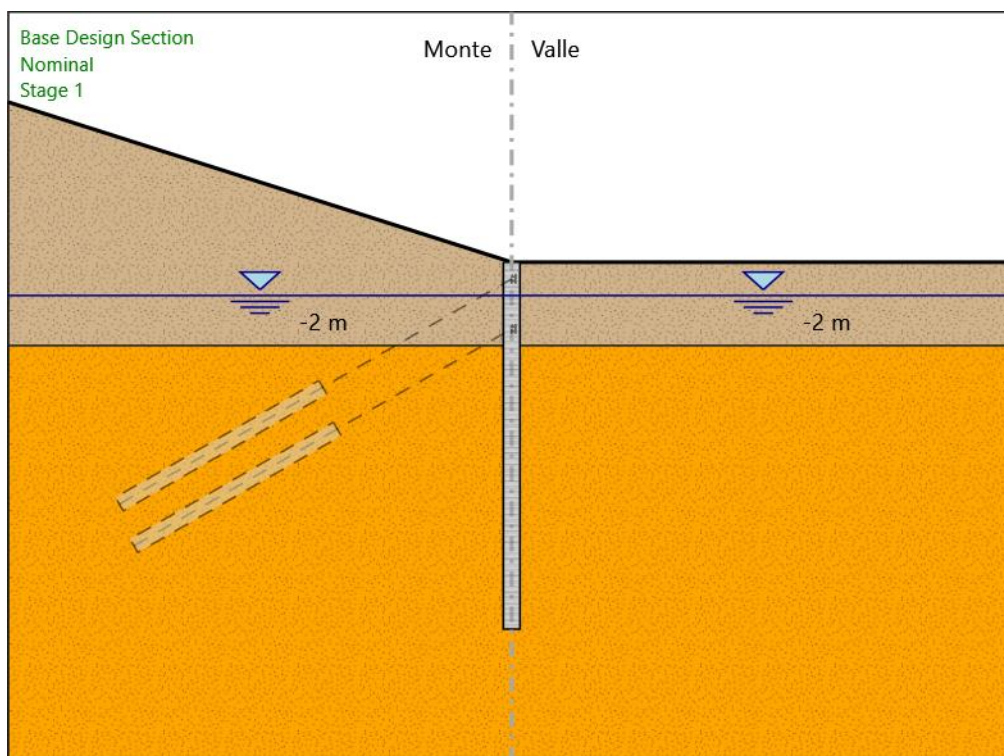
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 09 CL	NW 02 00 006	B	32 di 91

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -2 m

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -2 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

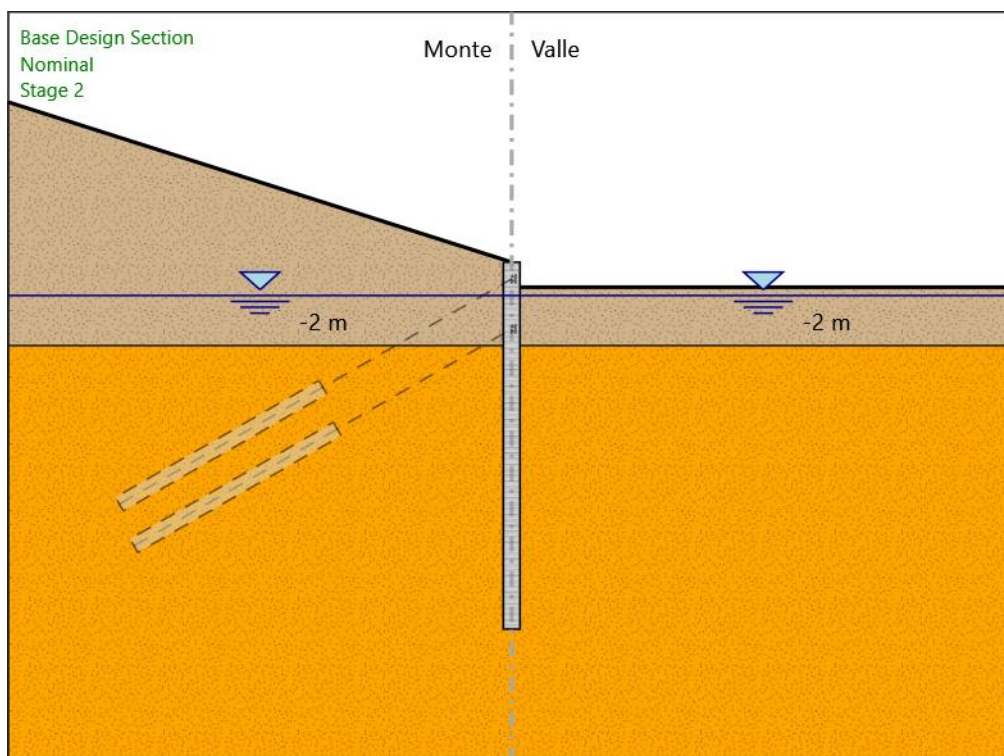
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Stage 2



Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-1.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -2 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

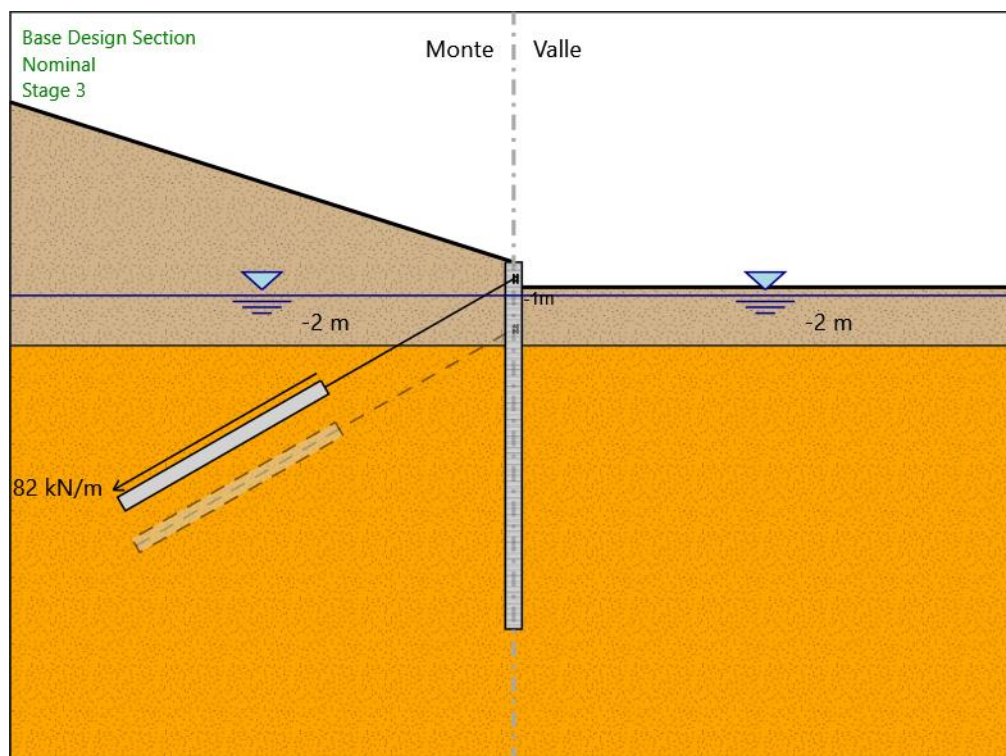
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-1.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -2 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

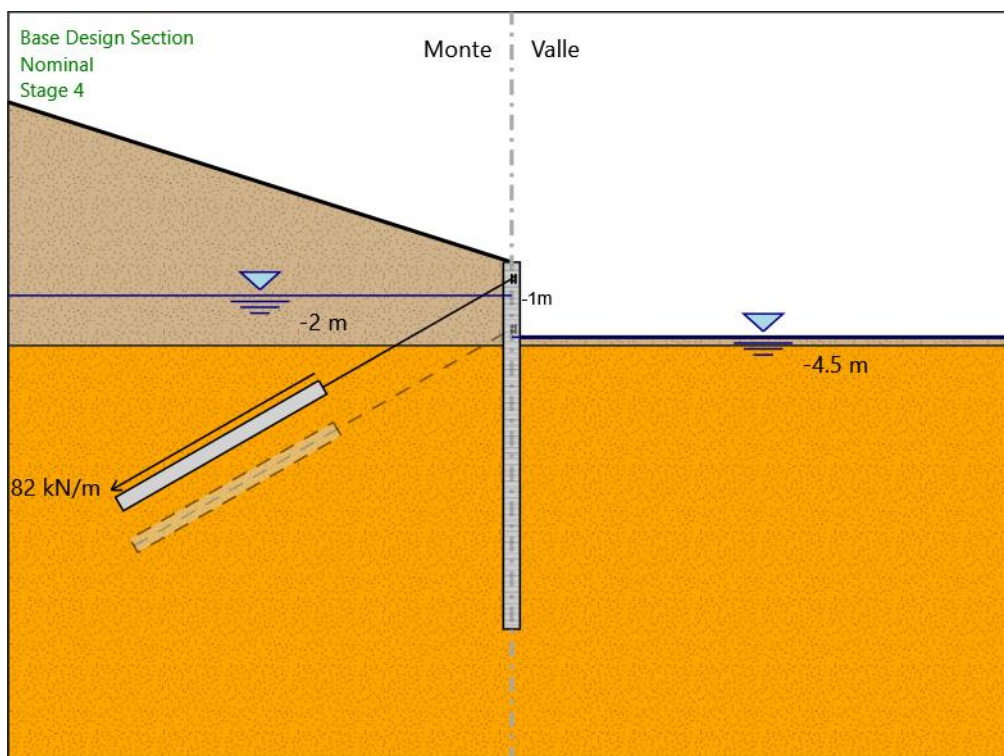
Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

HE 240B

Materiale : S275

Stage 4



Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -4.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

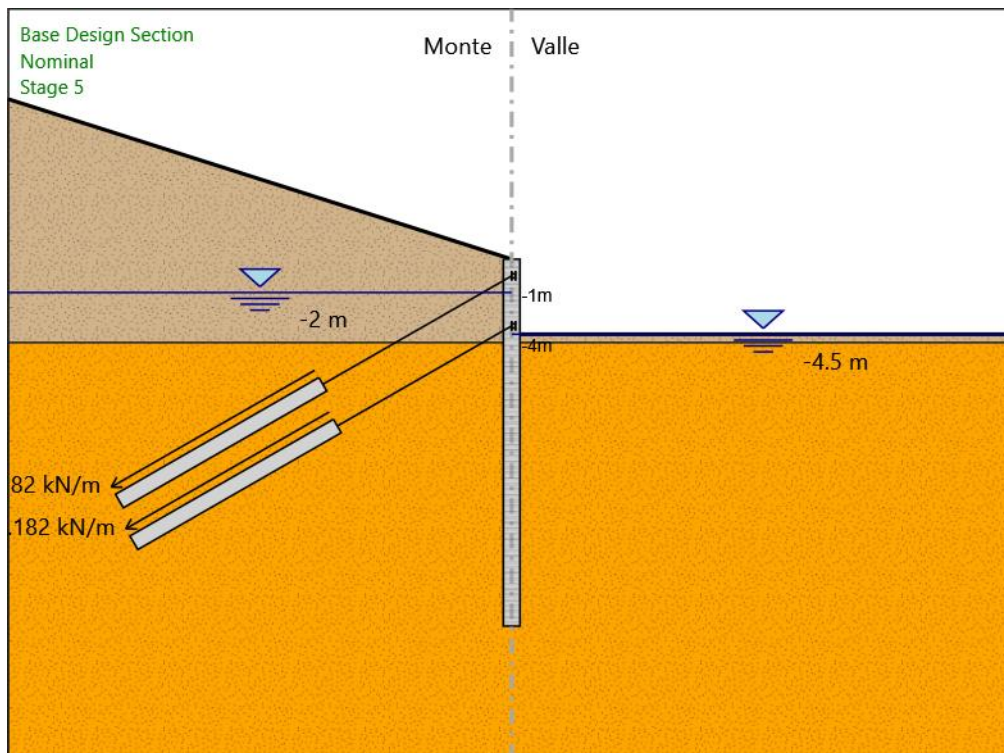
Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

HE 240B

Materiale : S275

Stage 5



Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -4.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

HE 240B

Materiale : S275

Tirante : Tieback_New

X : 0 m

Z : -4 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 12 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

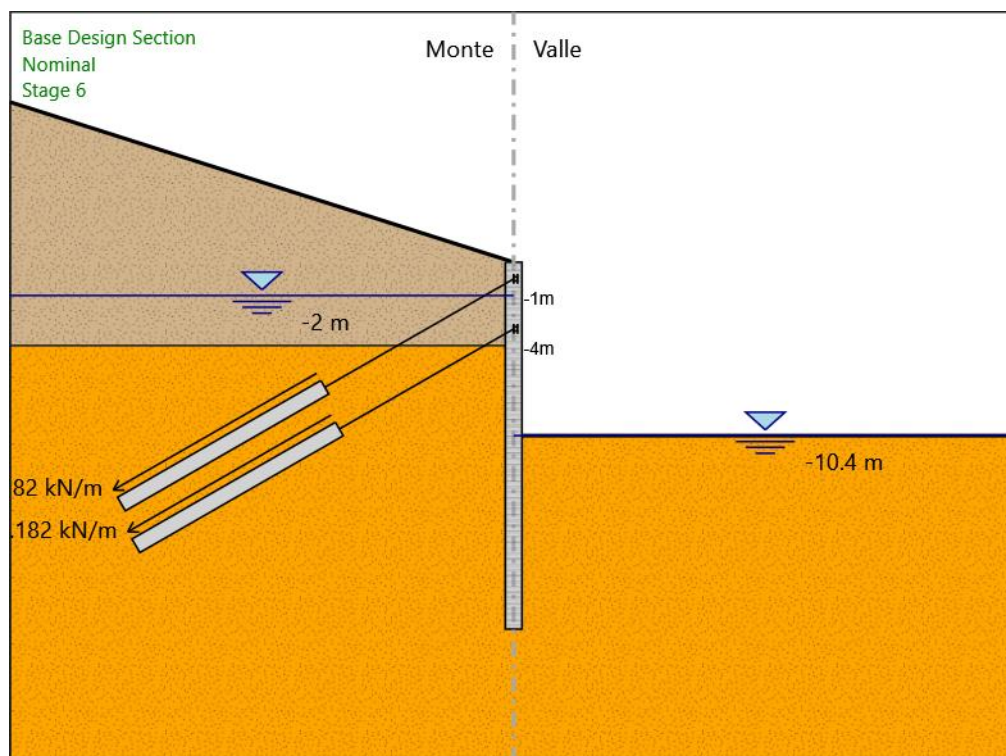
Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

HE 240B

Materiale : S275

Stage 6



Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -10.4 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;9.6)

(0;0)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-10.4 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -2 m

Falda di destra : -10.4 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -22 m

Sezione : paratia f1000

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 13 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

HE 240B

Materiale : S275

Tirante : Tieback_New

X : 0 m

Z : -4 m

Lunghezza bulbo : 14 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 12 m

Spaziatura orizzontale : 2.2 m

Precarico : 150 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

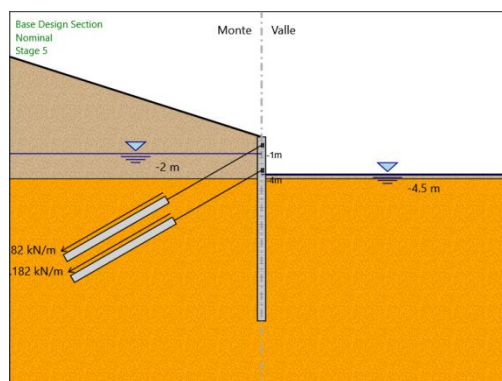
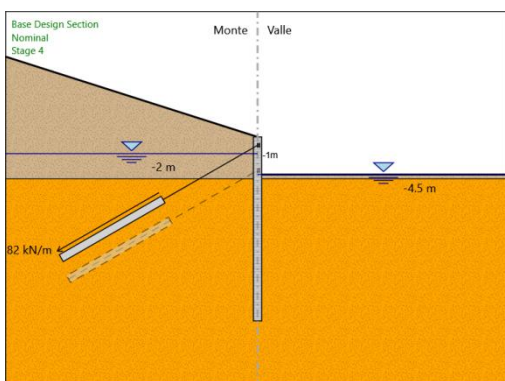
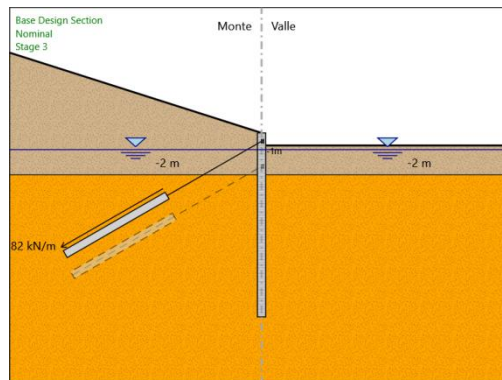
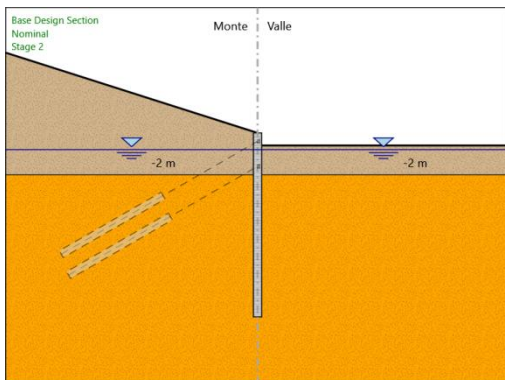
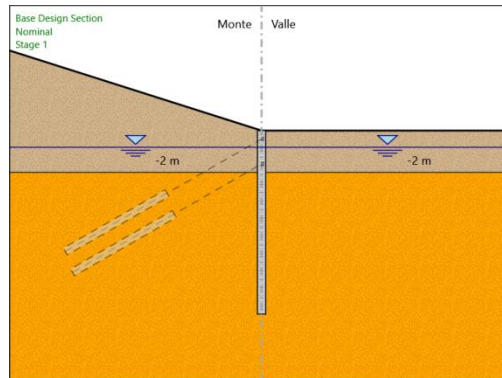
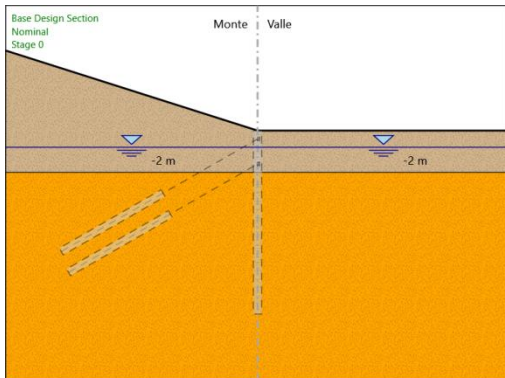
Trave di Ripartizione : Default Waler

Sezione : Waler Section 2 steel

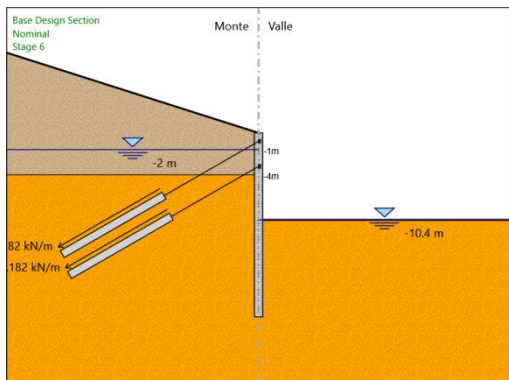
HE 240B

Materiale : S275

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3U	40	D 09 CL	NW 02 00 006	B	46 di 91



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)	Pressio ni Acqua Lato (F_Wat erDR)	Pressio ni Acqua Valle (F_Wat erRes)	Carichi Permane nti Destabiliz zanti (F_UPL_G DStab)	Carichi Permane nti Stabilizz anti (F_UPL_ GStab)	Carichi Variabili Destabiliz zanti (F_UPL_Q DStab)	Carichi Permane nti Destabiliz zanti (F_HYD_G DStab)	Carichi Permane nti Stabilizza nti (F_HYD_ GStab)	Carichi Variabili Destabiliz zanti (F_HYD_Q DStab)
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/Freque nte/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

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	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
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
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

Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Spostamento Left Wall

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Spostamento Muro: LEFT		
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
0	-0.339	26.402
-0.1	-0.329	26.378
-0.2	-0.319	26.354
-0.3	-0.309	26.331
-0.4	-0.3	26.307
-0.5	-0.29	26.283
-0.6	-0.28	26.259
-0.7	-0.27	26.236
-0.8	-0.26	26.212
-0.9	-0.25	26.188
-1	-0.24	26.164
-1.1	-0.23	26.141
-1.2	-0.22	26.117
-1.3	-0.21	26.093
-1.4	-0.2	26.069
-1.5	-0.19	26.045
-1.6	-0.18	26.02
-1.7	-0.171	25.995
-1.8	-0.161	25.969
-1.9	-0.151	25.943
-2	-0.142	25.917
-2.1	-0.133	25.89
-2.2	-0.124	25.862
-2.3	-0.115	25.833
-2.4	-0.106	25.804
-2.5	-0.098	25.774
-2.6	-0.09	25.743
-2.7	-0.082	25.71
-2.8	-0.074	25.677
-2.9	-0.066	25.643
-3	-0.059	25.608
-3.1	-0.052	25.572
-3.2	-0.045	25.534
-3.3	-0.039	25.495
-3.4	-0.032	25.455
-3.5	-0.026	25.414
-3.6	-0.021	25.371
-3.7	-0.015	25.327
-3.8	-0.01	25.281
-3.9	-0.005	25.234
-4	0	25.186
-4.1	0	25.136
-4.2	0	25.085
-4.3	0	25.031
-4.4	0	24.976
-4.5	0	24.92
-4.6	0	24.861
-4.7	0	24.8
-4.8	0	24.738
-4.9	0	24.673
-5	0	24.606
-5.1	0	24.537
-5.2	0	24.465

Design Assumption: Nominal Involuppi: Spostamento Muro: LEFT

Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
-5.3	0	24.391
-5.4	0	24.315
-5.5	0	24.236
-5.6	0	24.154
-5.7	0	24.07
-5.8	0	23.984
-5.9	0	23.894
-6	0	23.802
-6.1	0	23.708
-6.2	0	23.61
-6.3	0	23.51
-6.4	0	23.406
-6.5	0	23.3
-6.6	0	23.191
-6.7	0	23.079
-6.8	0	22.964
-6.9	0	22.846
-7	0	22.725
-7.1	0	22.6
-7.2	0	22.473
-7.3	0	22.343
-7.4	0	22.209
-7.5	0	22.073
-7.6	0	21.933
-7.7	0	21.791
-7.8	0	21.645
-7.9	0	21.496
-8	0	21.344
-8.1	0	21.189
-8.2	0	21.031
-8.3	0	20.87
-8.4	0	20.706
-8.5	0	20.539
-8.6	0	20.369
-8.7	0	20.196
-8.8	0	20.021
-8.9	0	19.842
-9	0	19.661
-9.1	0	19.478
-9.2	0	19.292
-9.3	0	19.103
-9.4	0	18.912
-9.5	0	18.718
-9.6	0	18.523
-9.7	0	18.325
-9.8	0	18.125
-9.9	0	17.923
-10	0	17.72
-10.1	0	17.514
-10.2	0	17.307
-10.3	0	17.099
-10.4	0	16.889
-10.5	0	16.679
-10.6	0	16.467
-10.7	0	16.254
-10.8	0	16.041
-10.9	0	15.826
-11	0	15.612
-11.1	0	15.397
-11.2	0	15.182
-11.3	0	14.967

Design Assumption: Nominal Involuppi: Spostamento Muro: LEFT

Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
-11.4	0	14.751
-11.5	0	14.536
-11.6	0	14.322
-11.7	0	14.107
-11.8	0	13.893
-11.9	0	13.68
-12	0	13.468
-12.1	0	13.256
-12.2	0	13.045
-12.3	0	12.835
-12.4	0	12.626
-12.5	0	12.418
-12.6	0	12.212
-12.7	0	12.006
-12.8	0	11.803
-12.9	0	11.6
-13	0	11.399
-13.1	0	11.199
-13.2	0	11.002
-13.3	0	10.805
-13.4	0	10.611
-13.5	0	10.418
-13.6	0	10.226
-13.7	0	10.037
-13.8	0	9.85
-13.9	0	9.664
-14	0	9.48
-14.1	0	9.298
-14.2	0	9.118
-14.3	0	8.94
-14.4	0	8.764
-14.5	0	8.59
-14.6	0	8.418
-14.7	0	8.248
-14.8	0	8.08
-14.9	0	7.914
-15	0	7.75
-15.1	0	7.588
-15.2	0	7.428
-15.3	0	7.27
-15.4	0	7.114
-15.5	0	6.96
-15.6	0	6.808
-15.7	0	6.658
-15.8	0	6.51
-15.9	0	6.364
-16	0	6.22
-16.1	0	6.077
-16.2	0	5.937
-16.3	0	5.799
-16.4	0	5.662
-16.5	0	5.527
-16.6	0	5.395
-16.7	0	5.263
-16.8	0	5.134
-16.9	0	5.006
-17	0	4.881
-17.1	0	4.756
-17.2	0	4.634
-17.3	0	4.513
-17.4	0	4.393

Design Assumption: Nominal Involuppi: Spostamento Muro: LEFT

Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
-17.5	0	4.276
-17.6	0	4.159
-17.7	0	4.044
-17.8	0	3.931
-17.9	0	3.819
-18	0	3.709
-18.1	0	3.599
-18.2	0	3.492
-18.3	0	3.385
-18.4	0	3.28
-18.5	0	3.175
-18.6	0	3.072
-18.7	0	2.97
-18.8	0	2.87
-18.9	0	2.77
-19	0	2.671
-19.1	0	2.573
-19.2	0	2.476
-19.3	0	2.38
-19.4	0	2.285
-19.5	0	2.19
-19.6	0	2.097
-19.7	0	2.004
-19.8	0	1.912
-19.9	0	1.82
-20	0	1.729
-20.1	0	1.638
-20.2	0	1.548
-20.3	0	1.459
-20.4	0	1.37
-20.5	0	1.281
-20.6	0	1.193
-20.7	0	1.105
-20.8	0	1.017
-20.9	0	0.929
-21	0	0.842
-21.1	0	0.755
-21.2	0	0.668
-21.3	0	0.581
-21.4	0	0.494
-21.5	0	0.408
-21.6	0	0.321
-21.7	0	0.234
-21.8	0	0.201
-21.9	0	0.2
-22	-0.025	0.199

Tabella Involuppi Momento WallElement

Design Assumption: Nominal	Involuppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.1	0	0
-0.2	0.198	0
-0.3	0.621	0
-0.4	1.273	0
-0.5	2.16	0
-0.6	3.288	0
-0.7	4.662	0.001
-0.8	6.288	0.001
-0.9	8.17	0.001
-1	10.316	0.001
-1.1	5.054	15.424
-1.2	2.587	32.24
-1.3	3.292	48.948
-1.4	4.115	65.538
-1.5	5.065	82.002
-1.6	6.15	98.33
-1.7	7.31	114.513
-1.8	8.483	130.542
-1.9	9.636	146.409
-2	10.77	162.104
-2.1	11.882	177.618
-2.2	12.975	192.938
-2.3	14.05	208.052
-2.4	15.107	222.946
-2.5	16.148	237.608
-2.6	17.174	252.024
-2.7	18.187	266.182
-2.8	19.186	280.069
-2.9	20.174	293.672
-3	21.151	306.978
-3.1	22.122	319.974
-3.2	23.086	332.648
-3.3	24.048	344.986
-3.4	25.007	356.975
-3.5	25.968	368.603
-3.6	26.931	379.857
-3.7	27.899	390.724
-3.8	28.874	401.191
-3.9	29.858	411.244
-4	30.853	420.872
-4.1	31.86	447.802
-4.2	32.882	474.28
-4.3	33.921	500.294
-4.4	34.978	525.83
-4.5	36.055	550.877
-4.6	37.155	575.419
-4.7	38.278	599.446
-4.8	39.427	622.944
-4.9	40.602	645.9
-5	41.807	668.302
-5.1	43.041	690.135
-5.2	44.041	711.666
-5.3	44.82	732.877
-5.4	45.391	753.75
-5.5	45.769	774.269

Design Assumption: Nominal Involuppi: Momento Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-5.6	45.966	794.415
-5.7	45.993	814.173
-5.8	45.864	833.524
-5.9	45.588	852.452
-6	45.178	870.939
-6.1	44.642	888.968
-6.2	43.991	906.522
-6.3	43.234	923.583
-6.4	42.38	940.135
-6.5	41.437	956.159
-6.6	41.591	971.64
-6.7	44.625	986.559
-6.8	47.463	1000.899
-6.9	50.111	1014.644
-7	52.573	1027.775
-7.1	54.857	1040.276
-7.2	56.967	1052.13
-7.3	58.909	1063.319
-7.4	60.689	1073.826
-7.5	62.312	1083.633
-7.6	63.784	1092.725
-7.7	65.111	1101.082
-7.8	66.296	1108.688
-7.9	67.346	1115.527
-8	68.266	1121.58
-8.1	69.061	1126.83
-8.2	69.735	1131.261
-8.3	70.294	1134.854
-8.4	70.742	1137.593
-8.5	71.084	1139.461
-8.6	71.324	1140.44
-8.7	71.466	1140.513
-8.8	71.516	1139.662
-8.9	71.478	1137.871
-9	71.355	1135.123
-9.1	71.152	1131.399
-9.2	70.872	1126.683
-9.3	70.519	1120.958
-9.4	70.098	1114.207
-9.5	69.612	1106.411
-9.6	69.064	1097.555
-9.7	68.458	1087.62
-9.8	67.797	1076.589
-9.9	67.085	1064.446
-10	66.325	1051.173
-10.1	65.519	1036.753
-10.2	64.671	1021.168
-10.3	63.784	1004.402
-10.4	62.861	986.434
-10.5	61.904	968.1
-10.6	60.916	949.414
-10.7	59.9	930.39
-10.8	58.858	911.044
-10.9	57.792	891.393
-11	56.706	871.452
-11.1	55.6	851.237
-11.2	54.478	830.762
-11.3	53.34	810.045
-11.4	52.191	789.101
-11.5	51.03	767.944
-11.6	69.802	746.592

Design Assumption: Nominal Involuppi: Momento Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-11.7	89.614	725.059
-11.8	108.707	703.362
-11.9	127.052	681.516
-12	144.618	659.537
-12.1	161.384	637.44
-12.2	177.366	615.241
-12.3	192.58	592.956
-12.4	207.042	570.6
-12.5	220.767	548.19
-12.6	233.772	525.74
-12.7	246.072	503.267
-12.8	257.682	480.786
-12.9	268.618	458.313
-13	278.896	435.861
-13.1	288.53	413.451
-13.2	297.535	391.096
-13.3	305.926	368.811
-13.4	313.72	346.613
-13.5	320.929	324.516
-13.6	327.568	302.538
-13.7	333.653	280.692
-13.8	339.197	258.996
-13.9	344.214	237.464
-14	348.718	216.113
-14.1	352.724	194.957
-14.2	356.243	174.014
-14.3	359.291	153.298
-14.4	361.88	132.824
-14.5	364.022	112.61
-14.6	365.732	92.671
-14.7	367.022	73.021
-14.8	367.903	53.677
-14.9	368.389	34.655
-15	368.492	15.97
-15.1	368.223	0.617
-15.2	367.594	0.578
-15.3	366.617	0.597
-15.4	365.303	0.714
-15.5	363.663	0.819
-15.6	361.709	0.913
-15.7	359.451	0.998
-15.8	356.9	1.072
-15.9	354.065	1.137
-16	350.959	1.194
-16.1	347.59	1.242
-16.2	343.968	1.283
-16.3	340.103	1.316
-16.4	336.006	1.342
-16.5	331.684	1.362
-16.6	327.147	1.376
-16.7	322.405	1.384
-16.8	317.466	1.386
-16.9	312.338	1.384
-17	307.031	1.378
-17.1	301.553	1.367
-17.2	295.912	1.352
-17.3	290.115	1.334
-17.4	290.542	1.312
-17.5	295.701	1.288
-17.6	300.115	1.261
-17.7	303.768	1.232

Design Assumption: Nominal Involuppi: Momento Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-17.8	306.644	1.2
-17.9	308.729	1.167
-18	310.006	1.132
-18.1	310.46	1.095
-18.2	310.075	1.058
-18.3	308.835	1.019
-18.4	306.725	0.98
-18.5	303.729	0.94
-18.6	299.886	0.899
-18.7	295.241	0.858
-18.8	289.84	0.817
-18.9	283.726	0.776
-19	276.946	0.735
-19.1	269.543	0.695
-19.2	261.562	0.655
-19.3	253.046	0.615
-19.4	244.041	0.576
-19.5	234.588	0.537
-19.6	224.734	0.5
-19.7	214.52	0.463
-19.8	203.99	0.427
-19.9	193.188	0.392
-20	182.156	0.359
-20.1	170.938	0.344
-20.2	159.577	0.328
-20.3	148.116	0.309
-20.4	136.597	0.288
-20.5	125.063	0.266
-20.6	113.556	0.243
-20.7	102.119	0.22
-20.8	90.794	0.195
-20.9	79.625	0.171
-21	68.679	0.147
-21.1	58.065	0.124
-21.2	47.895	0.102
-21.3	38.276	0.081
-21.4	29.319	0.062
-21.5	21.193	0.044
-21.6	14.098	0.029
-21.7	8.233	0.017
-21.8	3.798	0.008
-21.9	0.993	0.002
-22	0	0

Tabella Inviluppi Taglio WallElement

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	0	0
-0.1	1.984	0
-0.2	4.225	0.001
-0.3	6.521	0.001
-0.4	8.872	0.001
-0.5	11.278	0.002
-0.6	13.74	0.002
-0.7	16.257	0.002
-0.8	18.828	0.003
-0.9	21.455	0.003
-1	21.455	169.158
-1.1	5.969	169.158
-1.2	7.054	168.164
-1.3	8.23	167.078
-1.4	9.496	165.903
-1.5	10.853	164.636
-1.6	11.598	163.28
-1.7	11.731	161.833
-1.8	11.731	160.295
-1.9	11.535	158.668
-2	11.332	156.949
-2.1	11.127	155.14
-2.2	10.931	153.203
-2.3	10.747	151.136
-2.4	10.573	148.94
-2.5	10.411	146.616
-2.6	10.26	144.163
-2.7	10.121	141.58
-2.8	9.994	138.869
-2.9	9.876	136.029
-3	9.779	133.06
-3.1	9.702	129.962
-3.2	9.647	126.735
-3.3	10.768	123.38
-3.4	14.968	119.895
-3.5	19.302	116.282
-3.6	23.768	112.539
-3.7	28.366	108.668
-3.8	33.096	104.667
-3.9	38.057	100.538
-4	38.057	269.298
-4.1	27.156	269.298
-4.2	32.031	264.782
-4.3	37.044	260.137
-4.4	42.197	255.363
-4.5	47.489	250.461
-4.6	52.506	245.429
-4.7	57.248	240.269
-4.8	61.715	234.979
-4.9	65.906	229.561
-5	69.823	224.014
-5.1	69.823	218.338
-5.2	66.934	215.308
-5.3	64.307	212.106
-5.4	62.183	208.732
-5.5	59.971	205.186

Design Assumption: Nominal Involuppi: Taglio Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-5.6	57.675	201.468
-5.7	55.295	197.577
-5.8	52.835	193.513
-5.9	50.296	189.278
-6	47.678	184.87
-6.1	44.984	180.29
-6.2	42.298	175.538
-6.3	39.685	170.613
-6.4	37.147	165.516
-6.5	34.684	160.246
-6.6	32.372	154.805
-6.7	30.347	149.191
-6.8	28.381	143.404
-6.9	26.474	137.446
-7	24.625	131.315
-7.1	22.834	125.012
-7.2	21.1	118.536
-7.3	19.569	111.889
-7.4	18.632	105.069
-7.5	17.69	98.076
-7.6	16.743	90.912
-7.7	17.096	83.575
-7.8	24.156	76.065
-7.9	31.412	68.384
-8	38.863	60.53
-8.1	46.51	52.504
-8.2	54.353	44.305
-8.3	62.392	35.934
-8.4	70.627	27.391
-8.5	79.057	18.676
-8.6	87.683	11.186
-8.7	96.505	10.822
-8.8	105.522	10.444
-8.9	114.735	10.056
-9	124.145	9.658
-9.1	133.749	9.253
-9.2	143.55	8.842
-9.3	153.546	8.428
-9.4	163.738	8.013
-9.5	174.126	7.596
-9.6	184.71	7.181
-9.7	195.489	7.383
-9.8	206.465	7.73
-9.9	217.635	8.031
-10	229.002	8.286
-10.1	240.565	8.5
-10.2	252.323	8.869
-10.3	264.277	9.232
-10.4	264.277	9.569
-10.5	260.986	9.878
-10.6	257.395	10.162
-10.7	253.504	10.421
-10.8	249.314	10.656
-10.9	244.824	10.868
-11	240.035	11.057
-11.1	234.946	11.224
-11.2	229.557	11.371
-11.3	223.868	11.497
-11.4	217.88	11.604
-11.5	213.523	11.692
-11.6	215.326	11.762

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Taglio Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-11.7	216.972	11.814
-11.8	218.461	11.85
-11.9	219.794	11.87
-12	220.97	11.875
-12.1	221.989	11.875
-12.2	222.851	11.864
-12.3	223.556	11.84
-12.4	224.104	11.802
-12.5	224.496	11.752
-12.6	224.731	11.689
-12.7	224.809	11.614
-12.8	224.809	11.528
-12.9	224.73	11.431
-13	224.495	11.325
-13.1	224.102	11.208
-13.2	223.553	11.083
-13.3	222.847	10.949
-13.4	221.984	10.807
-13.5	220.964	10.658
-13.6	219.788	10.501
-13.7	218.454	10.337
-13.8	216.964	10.168
-13.9	215.317	9.992
-14	213.514	9.812
-14.1	211.553	9.626
-14.2	209.436	9.435
-14.3	207.161	9.239
-14.4	204.73	9.039
-14.5	202.142	8.836
-14.6	199.398	8.629
-14.7	196.496	8.419
-14.8	193.438	8.206
-14.9	190.223	7.991
-15	186.851	7.774
-15.1	183.322	7.556
-15.2	179.636	9.77
-15.3	175.794	13.139
-15.4	171.795	16.395
-15.5	167.639	19.542
-15.6	163.326	22.581
-15.7	158.856	25.513
-15.8	154.23	28.341
-15.9	149.446	31.067
-16	144.506	33.691
-16.1	139.409	36.217
-16.2	134.156	38.646
-16.3	128.745	40.979
-16.4	123.178	43.218
-16.5	117.453	45.366
-16.6	111.572	47.423
-16.7	105.534	49.392
-16.8	99.34	51.273
-16.9	92.988	53.07
-17	86.48	54.783
-17.1	79.815	56.414
-17.2	72.993	57.964
-17.3	66.014	59.436
-17.4	58.878	60.829
-17.5	51.586	62.147
-17.6	44.137	63.391
-17.7	36.531	64.561

Design Assumption: Nominal Involuppi: Taglio Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-17.8	28.768	65.659
-17.9	20.848	66.687
-18	12.772	67.646
-18.1	4.538	68.537
-18.2	0.386	69.361
-18.3	0.394	70.12
-18.4	0.401	70.814
-18.5	0.405	71.445
-18.6	0.408	72.014
-18.7	0.41	72.523
-18.8	0.41	72.971
-18.9	0.41	73.36
-19	0.409	74.03
-19.1	0.406	79.813
-19.2	0.402	85.155
-19.3	0.397	90.058
-19.4	0.391	94.522
-19.5	0.384	98.549
-19.6	0.377	102.14
-19.7	0.368	105.297
-19.8	0.358	108.022
-19.9	0.348	110.315
-20	0.337	112.177
-20.1	0.325	113.61
-20.2	0.313	114.614
-20.3	0.3	115.192
-20.4	0.286	115.342
-20.5	0.272	115.342
-20.6	0.257	115.067
-20.7	0.242	114.366
-20.8	0.242	113.242
-20.9	0.242	111.693
-21	0.239	109.461
-21.1	0.233	106.132
-21.2	0.223	101.706
-21.3	0.21	96.185
-21.4	0.193	89.57
-21.5	0.173	81.261
-21.6	0.15	70.953
-21.7	0.123	58.649
-21.8	0.092	44.347
-21.9	0.058	28.048
-22	0.02	9.94

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva
				%
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 1 Left Wall	LEFT			13.26
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 6 Left Wall	RIGHT			81.67

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva %
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Stage 6	Left Wall	LEFT	17280.77
NTC2018: A2+M2+R1	Stage 0	Left Wall	RIGHT	33143.42

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.15

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 0	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	Stage 6
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	V	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V	V

Risultati Cover

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
0	0
-0.1	0
-0.2	0
-0.3	0.001
-0.4	0.001
-0.5	0.002
-0.6	0.004
-0.7	0.005
-0.8	0.007
-0.9	0.009
-1	0.011
-1.1	0.011
-1.2	0.024
-1.3	0.037
-1.4	0.049
-1.5	0.062
-1.6	0.074
-1.7	0.086
-1.8	0.098
-1.9	0.11
-2	0.122
-2.1	0.133
-2.2	0.144
-2.3	0.155
-2.4	0.166
-2.5	0.177
-2.6	0.187
-2.7	0.197
-2.8	0.206
-2.9	0.216
-3	0.225
-3.1	0.233
-3.2	0.241
-3.3	0.249
-3.4	0.257
-3.5	0.264
-3.6	0.27
-3.7	0.276
-3.8	0.282
-3.9	0.287
-4	0.292
-4.1	0.31
-4.2	0.327
-4.3	0.343
-4.4	0.359
-4.5	0.374
-4.6	0.389
-4.7	0.403
-4.8	0.417
-4.9	0.429
-5	0.442
-5.1	0.453
-5.2	0.464
-5.3	0.475

Inviluppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-5.4	0.486
-5.5	0.496
-5.6	0.505
-5.7	0.515
-5.8	0.524
-5.9	0.533
-6	0.541
-6.1	0.549
-6.2	0.556
-6.3	0.563
-6.4	0.57
-6.5	0.576
-6.6	0.581
-6.7	0.587
-6.8	0.591
-6.9	0.595
-7	0.599
-7.1	0.602
-7.2	0.604
-7.3	0.605
-7.4	0.606
-7.5	0.607
-7.6	0.606
-7.7	0.605
-7.8	0.603
-7.9	0.601
-8	0.597
-8.1	0.593
-8.2	0.588
-8.3	0.582
-8.4	0.576
-8.5	0.568
-8.6	0.56
-8.7	0.55
-8.8	0.54
-8.9	0.529
-9	0.516
-9.1	0.503
-9.2	0.489
-9.3	0.473
-9.4	0.457
-9.5	0.439
-9.6	0.421
-9.7	0.401
-9.8	0.38
-9.9	0.358
-10	0.334
-10.1	0.31
-10.2	0.284
-10.3	0.257
-10.4	0.229
-10.5	0.201
-10.6	0.173
-10.7	0.146
-10.8	0.119
-10.9	0.093
-11	0.067
-11.1	0.042
-11.2	0.021
-11.3	0.02
-11.4	0.03

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-11.5	0.053
-11.6	0.074
-11.7	0.096
-11.8	0.116
-11.9	0.135
-12	0.154
-12.1	0.172
-12.2	0.189
-12.3	0.205
-12.4	0.221
-12.5	0.235
-12.6	0.249
-12.7	0.262
-12.8	0.275
-12.9	0.286
-13	0.297
-13.1	0.308
-13.2	0.317
-13.3	0.326
-13.4	0.335
-13.5	0.342
-13.6	0.349
-13.7	0.356
-13.8	0.362
-13.9	0.367
-14	0.372
-14.1	0.376
-14.2	0.38
-14.3	0.383
-14.4	0.386
-14.5	0.388
-14.6	0.39
-14.7	0.391
-14.8	0.392
-14.9	0.393
-15	0.393
-15.1	0.393
-15.2	0.392
-15.3	0.391
-15.4	0.39
-15.5	0.388
-15.6	0.386
-15.7	0.383
-15.8	0.381
-15.9	0.378
-16	0.374
-16.1	0.371
-16.2	0.367
-16.3	0.363
-16.4	0.358
-16.5	0.354
-16.6	0.349
-16.7	0.344
-16.8	0.339
-16.9	0.333
-17	0.327
-17.1	0.322
-17.2	0.316
-17.3	0.309
-17.4	0.303
-17.5	0.297

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-17.6	0.29
-17.7	0.283
-17.8	0.276
-17.9	0.269
-18	0.262
-18.1	0.255
-18.2	0.248
-18.3	0.24
-18.4	0.233
-18.5	0.225
-18.6	0.218
-18.7	0.21
-18.8	0.202
-18.9	0.194
-19	0.187
-19.1	0.179
-19.2	0.171
-19.3	0.163
-19.4	0.155
-19.5	0.147
-19.6	0.139
-19.7	0.131
-19.8	0.123
-19.9	0.115
-20	0.107
-20.1	0.099
-20.2	0.092
-20.3	0.084
-20.4	0.076
-20.5	0.069
-20.6	0.061
-20.7	0.054
-20.8	0.047
-20.9	0.04
-21	0.034
-21.1	0.028
-21.2	0.023
-21.3	0.018
-21.4	0.013
-21.5	0.009
-21.6	0.006
-21.7	0.003
-21.8	0.002
-21.9	0
-22	0

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	
0	0	
-0.1	0	
-0.2	0	
-0.3	0	
-0.4	0.001	
-0.5	0.001	
-0.6	0.002	
-0.7	0.003	
-0.8	0.004	
-0.9	0.006	
-1	0.007	
-1.1	0.007	
-1.2	0.015	
-1.3	0.023	
-1.4	0.031	
-1.5	0.039	
-1.6	0.047	
-1.7	0.055	
-1.8	0.062	
-1.9	0.07	
-2	0.077	
-2.1	0.084	
-2.2	0.092	
-2.3	0.098	
-2.4	0.105	
-2.5	0.112	
-2.6	0.118	
-2.7	0.125	
-2.8	0.131	
-2.9	0.137	
-3	0.142	
-3.1	0.148	
-3.2	0.153	
-3.3	0.158	
-3.4	0.163	
-3.5	0.167	
-3.6	0.171	
-3.7	0.175	
-3.8	0.179	
-3.9	0.182	
-4	0.185	
-4.1	0.196	
-4.2	0.207	
-4.3	0.217	
-4.4	0.228	
-4.5	0.237	
-4.6	0.247	
-4.7	0.256	
-4.8	0.264	
-4.9	0.272	
-5	0.28	
-5.1	0.287	
-5.2	0.294	
-5.3	0.301	
-5.4	0.308	
-5.5	0.314	
-5.6	0.321	

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver
-5.7	0.326
-5.8	0.332
-5.9	0.338
-6	0.343
-6.1	0.348
-6.2	0.353
-6.3	0.357
-6.4	0.361
-6.5	0.365
-6.6	0.369
-6.7	0.372
-6.8	0.375
-6.9	0.377
-7	0.38
-7.1	0.381
-7.2	0.383
-7.3	0.384
-7.4	0.385
-7.5	0.385
-7.6	0.384
-7.7	0.384
-7.8	0.383
-7.9	0.381
-8	0.379
-8.1	0.376
-8.2	0.373
-8.3	0.369
-8.4	0.365
-8.5	0.36
-8.6	0.355
-8.7	0.349
-8.8	0.342
-8.9	0.335
-9	0.327
-9.1	0.319
-9.2	0.31
-9.3	0.3
-9.4	0.29
-9.5	0.279
-9.6	0.267
-9.7	0.254
-9.8	0.241
-9.9	0.227
-10	0.212
-10.1	0.196
-10.2	0.18
-10.3	0.163
-10.4	0.145
-10.5	0.127
-10.6	0.11
-10.7	0.092
-10.8	0.075
-10.9	0.059
-11	0.042
-11.1	0.027
-11.2	0.013
-11.3	0.013
-11.4	0.019
-11.5	0.033
-11.6	0.047
-11.7	0.061

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver
-11.8	0.074
-11.9	0.086
-12	0.098
-12.1	0.11
-12.2	0.12
-12.3	0.131
-12.4	0.14
-12.5	0.15
-12.6	0.159
-12.7	0.167
-12.8	0.175
-12.9	0.182
-13	0.189
-13.1	0.196
-13.2	0.202
-13.3	0.208
-13.4	0.213
-13.5	0.218
-13.6	0.222
-13.7	0.226
-13.8	0.23
-13.9	0.234
-14	0.237
-14.1	0.239
-14.2	0.242
-14.3	0.244
-14.4	0.246
-14.5	0.247
-14.6	0.248
-14.7	0.249
-14.8	0.25
-14.9	0.25
-15	0.25
-15.1	0.25
-15.2	0.249
-15.3	0.249
-15.4	0.248
-15.5	0.247
-15.6	0.245
-15.7	0.244
-15.8	0.242
-15.9	0.24
-16	0.238
-16.1	0.236
-16.2	0.233
-16.3	0.231
-16.4	0.228
-16.5	0.225
-16.6	0.222
-16.7	0.219
-16.8	0.215
-16.9	0.212
-17	0.208
-17.1	0.205
-17.2	0.201
-17.3	0.197
-17.4	0.193
-17.5	0.189
-17.6	0.184
-17.7	0.18
-17.8	0.176

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver
-17.9	0.171
-18	0.167
-18.1	0.162
-18.2	0.158
-18.3	0.153
-18.4	0.148
-18.5	0.143
-18.6	0.138
-18.7	0.134
-18.8	0.129
-18.9	0.124
-19	0.119
-19.1	0.114
-19.2	0.109
-19.3	0.104
-19.4	0.099
-19.5	0.094
-19.6	0.089
-19.7	0.083
-19.8	0.078
-19.9	0.073
-20	0.068
-20.1	0.063
-20.2	0.058
-20.3	0.053
-20.4	0.049
-20.5	0.044
-20.6	0.039
-20.7	0.034
-20.8	0.03
-20.9	0.026
-21	0.022
-21.1	0.018
-21.2	0.014
-21.3	0.011
-21.4	0.008
-21.5	0.006
-21.6	0.004
-21.7	0.002
-21.8	0.001
-21.9	0
-22	0

Tabella Involuppi Apertura Fessure - Caver : LEFT

Involuppi Apertura Fessure - Caver		LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)	
0	0	
-0.1	0	
-0.2	0	
-0.3	0	
-0.4	0	
-0.5	0.001	
-0.6	0.001	
-0.7	0.001	
-0.8	0.002	
-0.9	0.003	
-1	0.003	
-1.1	0.004	
-1.2	0.008	
-1.3	0.012	
-1.4	0.016	
-1.5	0.02	
-1.6	0.024	
-1.7	0.027	
-1.8	0.031	
-1.9	0.035	
-2	0.039	
-2.1	0.042	
-2.2	0.046	
-2.3	0.049	
-2.4	0.053	
-2.5	0.056	
-2.6	0.059	
-2.7	0.062	
-2.8	0.065	
-2.9	0.068	
-3	0.071	
-3.1	0.074	
-3.2	0.077	
-3.3	0.079	
-3.4	0.081	
-3.5	0.084	
-3.6	0.086	
-3.7	0.088	
-3.8	0.09	
-3.9	0.091	
-4	0.093	
-4.1	0.098	
-4.2	0.104	
-4.3	0.109	
-4.4	0.114	
-4.5	0.119	
-4.6	0.123	
-4.7	0.128	
-4.8	0.132	
-4.9	0.136	
-5	0.14	
-5.1	0.144	
-5.2	0.147	
-5.3	0.151	
-5.4	0.154	
-5.5	0.157	
-5.6	0.16	

Involuppi Apertura Fessure - Caver	LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)
-5.7	0.163
-5.8	0.166
-5.9	0.169
-6	0.172
-6.1	0.174
-6.2	0.176
-6.3	0.179
-6.4	0.181
-6.5	0.183
-6.6	0.185
-6.7	0.186
-6.8	0.188
-6.9	0.189
-7	0.19
-7.1	0.191
-7.2	0.192
-7.3	0.192
-7.4	0.192
-7.5	0.193
-7.6	0.192
-7.7	0.192
-7.8	0.191
-7.9	0.191
-8	0.19
-8.1	0.188
-8.2	0.187
-8.3	0.185
-8.4	0.183
-8.5	0.18
-8.6	0.178
-8.7	0.175
-8.8	0.171
-8.9	0.168
-9	0.164
-9.1	0.16
-9.2	0.155
-9.3	0.15
-9.4	0.145
-9.5	0.139
-9.6	0.133
-9.7	0.127
-9.8	0.121
-9.9	0.113
-10	0.106
-10.1	0.098
-10.2	0.09
-10.3	0.082
-10.4	0.073
-10.5	0.064
-10.6	0.055
-10.7	0.046
-10.8	0.038
-10.9	0.029
-11	0.021
-11.1	0.013
-11.2	0.006
-11.3	0.006
-11.4	0.009
-11.5	0.015
-11.6	0.021
-11.7	0.028

Involuppi Apertura Fessure - Caver		LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)	
-11.8	0.033	
-11.9	0.039	
-12	0.044	
-12.1	0.05	
-12.2	0.055	
-12.3	0.059	
-12.4	0.064	
-12.5	0.068	
-12.6	0.072	
-12.7	0.076	
-12.8	0.079	
-12.9	0.083	
-13	0.086	
-13.1	0.089	
-13.2	0.091	
-13.3	0.094	
-13.4	0.096	
-13.5	0.099	
-13.6	0.101	
-13.7	0.103	
-13.8	0.104	
-13.9	0.106	
-14	0.107	
-14.1	0.108	
-14.2	0.109	
-14.3	0.11	
-14.4	0.111	
-14.5	0.112	
-14.6	0.112	
-14.7	0.113	
-14.8	0.113	
-14.9	0.113	
-15	0.113	
-15.1	0.113	
-15.2	0.113	
-15.3	0.113	
-15.4	0.112	
-15.5	0.112	
-15.6	0.111	
-15.7	0.11	
-15.8	0.11	
-15.9	0.109	
-16	0.108	
-16.1	0.107	
-16.2	0.106	
-16.3	0.105	
-16.4	0.103	
-16.5	0.102	
-16.6	0.101	
-16.7	0.099	
-16.8	0.098	
-16.9	0.096	
-17	0.094	
-17.1	0.093	
-17.2	0.091	
-17.3	0.089	
-17.4	0.087	
-17.5	0.085	
-17.6	0.084	
-17.7	0.082	
-17.8	0.08	

Involuppi Apertura Fessure - Caver	LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)

-17.9	0.078
-18	0.076
-18.1	0.073
-18.2	0.071
-18.3	0.069
-18.4	0.067
-18.5	0.065
-18.6	0.063
-18.7	0.061
-18.8	0.058
-18.9	0.056
-19	0.054
-19.1	0.052
-19.2	0.049
-19.3	0.047
-19.4	0.045
-19.5	0.042
-19.6	0.04
-19.7	0.038
-19.8	0.036
-19.9	0.033
-20	0.031
-20.1	0.029
-20.2	0.026
-20.3	0.024
-20.4	0.022
-20.5	0.02
-20.6	0.018
-20.7	0.016
-20.8	0.014
-20.9	0.012
-21	0.01
-21.1	0.008
-21.2	0.007
-21.3	0.005
-21.4	0.004
-21.5	0.003
-21.6	0.002
-21.7	0.001
-21.8	0
-21.9	0
-22	0

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	
0	0.01	
-0.1	0.01	
-0.2	0.01	
-0.3	0.01	
-0.4	0.01	
-0.5	0.01	
-0.6	0.01	
-0.7	0.01	
-0.8	0.01	
-0.9	0.01	
-1	0.01	
-1.1	0.01	
-1.2	0.02	
-1.3	0.031	
-1.4	0.042	
-1.5	0.052	
-1.6	0.062	
-1.7	0.073	
-1.8	0.083	
-1.9	0.093	
-2	0.103	
-2.1	0.113	
-2.2	0.122	
-2.3	0.132	
-2.4	0.141	
-2.5	0.151	
-2.6	0.16	
-2.7	0.169	
-2.8	0.177	
-2.9	0.186	
-3	0.195	
-3.1	0.203	
-3.2	0.211	
-3.3	0.219	
-3.4	0.226	
-3.5	0.234	
-3.6	0.241	
-3.7	0.248	
-3.8	0.254	
-3.9	0.261	
-4	0.267	
-4.1	0.284	
-4.2	0.301	
-4.3	0.317	
-4.4	0.333	
-4.5	0.349	
-4.6	0.365	
-4.7	0.38	
-4.8	0.395	
-4.9	0.409	
-5	0.423	
-5.1	0.437	
-5.2	0.451	
-5.3	0.464	
-5.4	0.478	
-5.5	0.491	
-5.6	0.503	

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-5.7	0.516
-5.8	0.528
-5.9	0.54
-6	0.552
-6.1	0.563
-6.2	0.574
-6.3	0.585
-6.4	0.596
-6.5	0.606
-6.6	0.616
-6.7	0.625
-6.8	0.634
-6.9	0.643
-7	0.651
-7.1	0.659
-7.2	0.667
-7.3	0.674
-7.4	0.68
-7.5	0.687
-7.6	0.692
-7.7	0.698
-7.8	0.703
-7.9	0.707
-8	0.711
-8.1	0.714
-8.2	0.717
-8.3	0.719
-8.4	0.721
-8.5	0.722
-8.6	0.723
-8.7	0.723
-8.8	0.722
-8.9	0.721
-9	0.719
-9.1	0.717
-9.2	0.714
-9.3	0.71
-9.4	0.706
-9.5	0.701
-9.6	0.695
-9.7	0.689
-9.8	0.682
-9.9	0.675
-10	0.666
-10.1	0.657
-10.2	0.647
-10.3	0.636
-10.4	0.625
-10.5	0.613
-10.6	0.602
-10.7	0.59
-10.8	0.577
-10.9	0.565
-11	0.552
-11.1	0.539
-11.2	0.526
-11.3	0.513
-11.4	0.5
-11.5	0.487
-11.6	0.473
-11.7	0.459

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-11.8	0.446
-11.9	0.432
-12	0.418
-12.1	0.404
-12.2	0.39
-12.3	0.376
-12.4	0.362
-12.5	0.347
-12.6	0.333
-12.7	0.319
-12.8	0.305
-12.9	0.29
-13	0.276
-13.1	0.262
-13.2	0.248
-13.3	0.234
-13.4	0.22
-13.5	0.206
-13.6	0.207
-13.7	0.211
-13.8	0.215
-13.9	0.218
-14	0.221
-14.1	0.223
-14.2	0.225
-14.3	0.227
-14.4	0.229
-14.5	0.23
-14.6	0.231
-14.7	0.232
-14.8	0.233
-14.9	0.233
-15	0.233
-15.1	0.233
-15.2	0.233
-15.3	0.232
-15.4	0.231
-15.5	0.23
-15.6	0.229
-15.7	0.227
-15.8	0.226
-15.9	0.224
-16	0.222
-16.1	0.22
-16.2	0.218
-16.3	0.215
-16.4	0.213
-16.5	0.21
-16.6	0.207
-16.7	0.204
-16.8	0.201
-16.9	0.198
-17	0.194
-17.1	0.191
-17.2	0.187
-17.3	0.184
-17.4	0.184
-17.5	0.187
-17.6	0.19
-17.7	0.192
-17.8	0.194

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-17.9	0.195
-18	0.196
-18.1	0.196
-18.2	0.196
-18.3	0.195
-18.4	0.194
-18.5	0.192
-18.6	0.19
-18.7	0.187
-18.8	0.183
-18.9	0.18
-19	0.175
-19.1	0.171
-19.2	0.166
-19.3	0.16
-19.4	0.154
-19.5	0.148
-19.6	0.142
-19.7	0.136
-19.8	0.129
-19.9	0.122
-20	0.115
-20.1	0.108
-20.2	0.101
-20.3	0.094
-20.4	0.086
-20.5	0.079
-20.6	0.072
-20.7	0.065
-20.8	0.057
-20.9	0.05
-21	0.043
-21.1	0.037
-21.2	0.03
-21.3	0.024
-21.4	0.019
-21.5	0.013
-21.6	0.01
-21.7	0.01
-21.8	0.01
-21.9	0.01
-22	0.01

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	
0	0	
-0.1	0.004	
-0.2	0.008	
-0.3	0.012	
-0.4	0.016	
-0.5	0.021	
-0.6	0.025	
-0.7	0.03	
-0.8	0.035	
-0.9	0.04	
-1	0.313	
-1.1	0.313	
-1.2	0.311	
-1.3	0.309	
-1.4	0.307	
-1.5	0.304	
-1.6	0.302	
-1.7	0.299	
-1.8	0.296	
-1.9	0.293	
-2	0.29	
-2.1	0.287	
-2.2	0.283	
-2.3	0.279	
-2.4	0.275	
-2.5	0.271	
-2.6	0.266	
-2.7	0.262	
-2.8	0.257	
-2.9	0.251	
-3	0.246	
-3.1	0.24	
-3.2	0.234	
-3.3	0.228	
-3.4	0.222	
-3.5	0.215	
-3.6	0.208	
-3.7	0.201	
-3.8	0.193	
-3.9	0.186	
-4	0.498	
-4.1	0.498	
-4.2	0.489	
-4.3	0.481	
-4.4	0.472	
-4.5	0.463	
-4.6	0.454	
-4.7	0.444	
-4.8	0.434	
-4.9	0.424	
-5	0.414	
-5.1	0.404	
-5.2	0.398	
-5.3	0.392	
-5.4	0.386	
-5.5	0.379	
-5.6	0.372	

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-5.7	0.365
-5.8	0.358
-5.9	0.35
-6	0.342
-6.1	0.333
-6.2	0.324
-6.3	0.315
-6.4	0.306
-6.5	0.296
-6.6	0.286
-6.7	0.276
-6.8	0.265
-6.9	0.254
-7	0.243
-7.1	0.231
-7.2	0.219
-7.3	0.207
-7.4	0.194
-7.5	0.181
-7.6	0.168
-7.7	0.154
-7.8	0.141
-7.9	0.126
-8	0.112
-8.1	0.097
-8.2	0.1
-8.3	0.115
-8.4	0.131
-8.5	0.146
-8.6	0.162
-8.7	0.178
-8.8	0.195
-8.9	0.212
-9	0.229
-9.1	0.247
-9.2	0.265
-9.3	0.284
-9.4	0.303
-9.5	0.322
-9.6	0.341
-9.7	0.361
-9.8	0.382
-9.9	0.402
-10	0.423
-10.1	0.445
-10.2	0.466
-10.3	0.489
-10.4	0.489
-10.5	0.482
-10.6	0.476
-10.7	0.469
-10.8	0.461
-10.9	0.453
-11	0.444
-11.1	0.434
-11.2	0.424
-11.3	0.414
-11.4	0.403
-11.5	0.395
-11.6	0.398
-11.7	0.401

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-11.8	0.404
-11.9	0.406
-12	0.408
-12.1	0.41
-12.2	0.412
-12.3	0.413
-12.4	0.414
-12.5	0.415
-12.6	0.415
-12.7	0.416
-12.8	0.416
-12.9	0.415
-13	0.415
-13.1	0.414
-13.2	0.413
-13.3	0.412
-13.4	0.41
-13.5	0.408
-13.6	0.406
-13.7	0.404
-13.8	0.401
-13.9	0.398
-14	0.395
-14.1	0.391
-14.2	0.387
-14.3	0.383
-14.4	0.378
-14.5	0.374
-14.6	0.369
-14.7	0.363
-14.8	0.358
-14.9	0.352
-15	0.345
-15.1	0.339
-15.2	0.332
-15.3	0.325
-15.4	0.318
-15.5	0.31
-15.6	0.302
-15.7	0.294
-15.8	0.285
-15.9	0.276
-16	0.267
-16.1	0.258
-16.2	0.248
-16.3	0.238
-16.4	0.228
-16.5	0.217
-16.6	0.206
-16.7	0.195
-16.8	0.184
-16.9	0.172
-17	0.16
-17.1	0.148
-17.2	0.135
-17.3	0.122
-17.4	0.112
-17.5	0.115
-17.6	0.117
-17.7	0.119
-17.8	0.121

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	
-17.9		0.123
-18		0.125
-18.1		0.127
-18.2		0.128
-18.3		0.13
-18.4		0.131
-18.5		0.132
-18.6		0.133
-18.7		0.134
-18.8		0.135
-18.9		0.136
-19		0.137
-19.1		0.148
-19.2		0.157
-19.3		0.166
-19.4		0.175
-19.5		0.182
-19.6		0.189
-19.7		0.195
-19.8		0.2
-19.9		0.204
-20		0.207
-20.1		0.21
-20.2		0.212
-20.3		0.213
-20.4		0.213
-20.5		0.213
-20.6		0.213
-20.7		0.211
-20.8		0.209
-20.9		0.206
-21		0.202
-21.1		0.196
-21.2		0.188
-21.3		0.178
-21.4		0.166
-21.5		0.15
-21.6		0.131
-21.7		0.108
-21.8		0.082
-21.9		0.052
-22		0.018

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
Tieback	Stage 3	149.996	985.224	605.557	0.152	0.248		NO
Tieback	Stage 4	152.861	985.224	605.557	0.155	0.252		NO
Tieback	Stage 5	151.53	985.224	605.557	0.154	0.25		NO
Tieback	Stage 8	245.167	985.224	605.557	0.249	0.405		NO
Tieback_New	Stage 5	149.996	985.224	605.557	0.152	0.248		NO
Tieback_New	Stage 8	243.838	985.224	605.557	0.247	0.403		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
Tieback	Stage 3	194.995	456.122	605.557	0.428	0.322		
Tieback	Stage 4	198.719	456.122	605.557	0.436	0.328		
Tieback	Stage 5	196.989	456.122	605.557	0.432	0.325		
Tieback	Stage 8	318.717	456.122	605.557	0.699	0.526		
Tieback_New	Stage 5	194.995	456.122	605.557	0.428	0.322		
Tieback_New	Stage 8	316.99	456.122	605.557	0.695	0.523		

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti	NTC2018 (ITA)						Gerarchia delle Resistenze
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	
Tieback	Stage 3	149.996	456.122	605.557	0.329	0.248		
Tieback	Stage 4	157.535	456.122	605.557	0.345	0.26		
Tieback	Stage 5	156.052	456.122	605.557	0.342	0.258		
Tieback	Stage 8	442.357	456.122	605.557	0.97	0.73		
Tieback_New	Stage 5	149.996	456.122	605.557	0.329	0.248		
Tieback_New	Stage 8	450.669	456.122	605.557	0.988	0.744		

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

Tiro Risultato: Verifiche									
Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
Tieback	Stage 8	442.357	456.122	605.557	0.97	0.73			NTC2018: A2+M2+R1
Tieback_New	Stage 8	450.669	456.122	605.557	0.988	0.744			NTC2018: A2+M2+R1

Verifiche Travi di Ripartizione Nominal

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione									
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 3	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 4	69.482	0	0.06	0.102	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 5	68.877	0	0.06	0.101	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 5	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 6	111.44	0	0.097	0.164	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 6	110.836	0	0.096	0.163	0	

Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione	NTC2018 (ITA)								
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 3	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 4	69.482	0	0.06	0.102	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 5	68.877	0	0.06	0.101	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 5	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 6	111.44	0	0.097	0.164	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 6	110.836	0	0.096	0.163	0	

Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione		NTC2018 (ITA)						
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 3	88.634	0	0.077	0.13	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 4	90.327	0	0.079	0.133	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 5	89.541	0	0.078	0.132	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 5	88.634	0	0.077	0.13	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 6	144.871	0	0.126	0.213	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 6	144.086	0	0.125	0.212	0	

Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione		NTC2018 (ITA)						
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 3	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 4	71.607	0	0.062	0.105	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 5	70.933	0	0.062	0.104	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 5	68.18	0	0.059	0.1	0	
Default Waler	Tieback	HE 240B	S275	Stage 6	201.071	0	0.175	0.296	0	
Default Waler	Tieback_New	HE 240B	S275	Stage 6	204.85	0	0.178	0.301	0	