

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



CUP: J84H17000930009

U.O. INFRASTRUTTURE NORD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO LINEA CODOGNO – CREMONA – MANTOVA

TRATTA PIADENA - MANTOVA

FV14 - FERMATA DI CASTELLUCCHIO - km 78+664,80

Relazione di calcolo opere provvisorie nuovo sottopasso

SCALA:

-

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

N M 2 5 0 3 D 2 6 C L F V 1 4 B 0 0 0 3 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Coppa 	Aprile 2020	P. Scarano 	Aprile 2020	M. Berlingieri 	Aprile 2020	A. Perego Aprile 2020

File:NM2503D26CLFV14B0003A.doc

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	4
3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	6
3.1 NORMATIVA.....	6
3.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	7
4. UNITÀ DI MISURA.....	8
5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
5.1 CALCESTRUZZO	9
5.2 ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO.....	10
5.3 ACCIAIO PUNTONE	10
5.4 ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA.....	10
6. PARAMETRI GEOTECNICI	11
7. OPERA PROVVISORIALE	13
7.1 MODELLAZIONE NUMERICA.....	13
7.1.1 Programmi per l'analisi automatica.....	13
7.1.2 Modelli di calcolo.....	14
7.2 ANALISI DEI CARICHI.....	16
7.2.1 Condizioni di carico elementari.....	16
7.3 COMBINAZIONI DI CARICO	19
7.4 ANALISI DEI RISULTATI	21
7.4.1 Analisi delle sollecitazioni	21
7.4.2 Analisi degli spostamenti	26
7.5 VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE	28
7.6 VERIFICHE GEOTECNICHE.....	29
7.7 VERIFICHE STRUTTURALI.....	29
7.7.1 Micropali.....	29
7.7.2 Puntoni provvisori	29

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	3 di 138

7.7.3	Cordolo	30
8.	INCIDENZA.....	31
9.	ALLEGATO – OPERA PROVVISORIALE	32

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	4 di 138

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo viene emessa nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici relativi al Progetto definitivo del Raddoppio Ferroviario Codogno-Cremona-Mantova.

Oggetto della presente relazione sono le analisi e le verifiche statiche dell'opere provvisionali previste per la stazione di Castellucchio posta alla progressiva 78+664,80.

2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Nella presente relazione viene analizzata la sezione avente una maggiore altezza di scavo e quindi dimensionante. In particolare la sezione è caratterizzata da $H_{scavo}=5.30m$, si prevede una paratia costituita da micropali \varnothing 240 mm, posti ad interasse 0.3m ed armati con un tubo \varnothing 168.3mm di spessore $s=12.5mm$. In sommità è prevista la realizzazione di un cordolo 50 cm x 60 cm, all'interno del quale i micropali risultano annegati. È previsto un primo ordine di puntoni \varnothing 219.1mm di spessore $s=16mm$ posti ad interasse 2m.

\varnothing micropalo	Interasse micropalo	Armatura micropalo			Lunghezza micropalo
		\varnothing [mm]	Sp. [mm]	[m]	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[m]	[m]
240	300	168.3	12.2	12.3	14

Tabella 1 Caratteristiche Paratie - Tipo1

Si riportano di seguito delle immagini dell'opera provvisoria in oggetto.

3. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 NORMATIVA

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le seguenti normative.

- [1] LEGGE n. 1086 05.11.1971: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”;
- [2] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “*Aggiornamento delle «Norme Tecniche per le Costruzioni»*”, G.U. Serie Generale n.42 del 20.02.2008, Supplemento Ordinario n.8;
- [3] Circolare 21 gennaio 2019 n.7 ” Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- [4] RFI DTC SI MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “*Manuale di progettazione delle opere civili*”;
- [5] RFI DTC SI AM MA IFS 001 B del 21.12.2018 - “Manuale di progettazione delle opere civili – Sezione 1 - Ambiente”;
- [6] RFI DTC SI PS MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “Manuale di progettazione delle opere civili – Sezione 2 – Ponti e Strutture”;
- [7] RFI DTC SI CS MA IFS 001 C del 21.12.2018 - “Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili”;
- [8] 1299/2014/UE Specifiche tecniche d'interoperabilità per il sottosistema “Infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione Europea (18/11/2014);
- [9] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 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;
- [10] UNI EN 1997-1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali;
- [11] UNI EN 1998-5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici;
- [12] Legge. 2 febbraio 1974, n. 64. Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	7 di 138

[13] UNI EN 1992-1-1 “Progettazione delle strutture di calcestruzzo”;

[14] UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. “Specificazione, prestazione, produzione e conformità”.

3.2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Carpenteria scale e nuovo sottopasso - Tav. 1/2	1:50	N	M	2	5	0	3	D	2	6	B	B	F	V	1	4	B	0	0	0	1	A
Carpenteria scale e nuovo sottopasso- Tav. 2/2	1:50	N	M	2	5	0	3	D	2	6	B	B	F	V	1	4	B	0	0	0	2	A
Opere provvisionali nuovo sottopasso	1:50	N	M	2	5	0	3	D	2	6	B	B	F	V	1	4	0	B	0	0	2	A
Relazione geotecnica generale	1:50	N	M	2	5	0	3	D	2	6	G	E	G	E	0	0	0	6	0	0	1	A

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	8 di 138

4. UNITÀ DI MISURA

Le unità di misura usate nella presente relazione sono:

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

5. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

5.1 Calcestruzzo

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

- Resistenza caratteristica a compressione (cilindrica)
 $f_{ck} = 0.83 \times R_{ck} = 24.90 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media a compressione
 $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32.90 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico
 $E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3} = 31447 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione
 $f_{cd} = a_{cc} \times f_{ck}/\gamma_c = 0.85^* f_{ck}/1.5 = 14.11 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione media
 $f_{ctm} = 0.30 \times f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione
 $f_{ctk} = 0.7 \times f_{ctm} = 1.79 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a trazione di calcolo
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.19 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Rara)
 $\sigma_c = 0.55 \times f_{ck} = 13.70 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza a compressione (comb. Quasi permanente)
 $\sigma_c = 0.40 \times f_{ck} = 9.96 \text{ N/mm}^2$

Calcestruzzo per magrone

Classe di resistenza = C12/15

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	10 di 138

5.2 Acciaio per cemento armato

Tipo B450 (controllato in stabilimento)

$f_{yk} = 450 \text{ MPa}$ Tensione caratteristica di snervamento

$f_{yd} = f_{yk} / 1.15 = 391.30 \text{ MPa}$ Resistenza di calcolo

$\sigma_s = 0.75 f_{yk} = 337.50 \text{ MPa}$ Tensione limite in condizione di esercizio (comb. Rara)

$E_s = 210000 \text{ MPa}$ Modulo elastico

5.3 Acciaio puntone

Puntone Acciaio S275

5.4 Acciaio per carpenteria metallica

Provvisionali Acciaio S275

6. PARAMETRI GEOTECNICI

Le caratteristiche geotecniche del terreno in situ, in accordo con Relazione Geotecnica sono di seguito riportati:

Parametro	WRs1	WRa1	Rs1	Rs2
γ (kN/m ³)	19.0	19.0	19.0	19.0
ϕ' (°)	33	27	33	34
c' (kPa)	0	0	0	0
C_u (kPa)	-	50	-	-
G_0 (MPa)	40.0	50.0	60.0 fino a 7 m da pc 80.0 tra 7 e 10 m da pc 110.0 oltre a 10 m da pc	110.0 fino a 16 m da pc 130.0 oltre 16 m da pc
E_0 (MPa)	100.0	125.0	150.0 fino a 7 m da pc 200.0 tra 7 e 10 m da pc 275.0 oltre a 10 m da pc	275.0 fino a 16 m da pc 325.0 oltre 16 m da pc
E_{op1} (MPa)	10.0	12.5	15.0 fino a 7 m da pc 20.0 tra 7 e 10 m da pc 27.5 oltre a 10 m da pc	27.5 fino a 16 m da pc 32.5 oltre 16 m da pc
E_{op2} (MPa)	20.0	25.0	30.0 fino a 7 m da pc 40.0 tra 7 e 10 m da pc 55.0 oltre a 10 m da pc	55.0 fino a 16 m da pc 65.0 oltre 16 m da pc
OCR (-)	-	3.0	-	-
CR (-)	-	0.18	-	-
RR (-)	-	0.036	-	-
$C_{\alpha\beta}$ (%)	-	0.12	-	-
k_v (m/s)	2.00E-7	5.00E-8	5.00E-7	1.00E-6

Tabella 2: Caratterizzazione geotecnica

Quota di riferimento pc \approx 26.0 m slmm			
UNITA' GEOTECNICA	DA	A	SPESSORE
(-)	(m pc)	(m pc)	(m)
WRs1	0.0	1.5	1.5
WRa1	1.5	3.2	1.7
Rs1	3.2	12.0	8.8

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	12 di 138

Rs2	12.0	30.0	18.0
La falda di progetto è a 3.0 m da pc			

Tabella 3 Stratigrafia di riferimento

I parametri geotecnici impiegati per il rilevato ferroviario sono:

$\gamma =$	20.00	kN/m ³	peso di volume naturale
$\varphi' =$	38	°	angolo di resistenza al taglio
$c' =$	0.00	kPa	coesione drenata

Durante la fase di costruzione si considera la quota di falda 0.50m al di sotto del fondo scavo.

7. OPERA PROVVISORIALE

7.1 MODELLAZIONE NUMERICA

7.1.1 Programmi per l'analisi automatica

Lo stato tenso-deformativo della paratia è stato investigato mediante il software di calcolo PARATIEPLUS, programma non lineare agli elementi finiti per l'analisi di strutture di sostegno flessibili.

7.1.1.1 Principi di calcolo di PARATIE PLUS

PARATIE PLUS è un programma che permette di effettuare anche le verifiche dei puntoni metallici. Le verifiche, tramite Steel-World, comprendono:

- la resistenza della sezione, aggiungendo all'azione assiale, gli effetti flettenti dovuti al peso proprio (talora non trascurabile);
- le verifiche di stabilità dell'elemento compresso, assumendo come lunghezza di libera inflessione LB l'interasse tra le pareti (assunzione conservativa).

Inoltre tutti gli elementi in grado di modellare contrasti o supporti laterali possono essere associati a travi di ripartizione. Ad ogni trave di ripartizione è assegnata una sezione (con un'armatura nel caso di elementi in calcestruzzo armato) e un grado di vincolo che permette di tenere conto, in maniera ovviamente approssimata, dello schema statico ipotizzato. Sulla base di tali informazioni e dell'interasse assegnato all'elemento a cui la trave di ripartizione è collegata, è possibile, a valle del calcolo, determinare un insieme di azioni flettenti e taglianti che impegnano la trave nel piano orizzontale. Nel calcolo di tali azioni, PARATIE PLUS assume che l'azione sia uniformemente distribuita fra due elementi di contrasto.

Le verifiche sono effettuate con il codice Steel-World nel caso di travi di ripartizione in acciaio e con CAVER nel caso di travi in calcestruzzo armato.

Per travi metalliche viene eseguita la verifica di stabilità complessiva assumendo una lunghezza di libera inflessione pari all'interasse tra gli elementi di contrasto.

Nel caso di sezioni in cemento armato, PARATIE PLUS consente di assegnare un'armatura simmetrica sulle due facce verticali della trave di ripartizione, oltre all'armatura a taglio.

7.1.2 Modelli di calcolo

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 puntone e tiranti applicati e da una ben precisa disposizione di carichi applicati.

Nella modellazione è stata implementata la seguente successione di step:

Step 1: Condizione Geostatica – In tale step ci sono i carichi del fabbricato e di cantiere e vengono definiti i micropali.

Step 2: Scavo per la realizzazione del puntone

Step 3: Realizzazione del puntone.

Step 4: Scavo fino a quota fondo scavo

Nella definizione della quota di fondo scavo si è tenuto conto di quanto prescritto dalla normativa NTC 2018 § 6.5.2.2 approfondendo lo scavo. Infatti il modello geometrico deve tenere conto delle possibili variazioni del profilo del terreno a monte e a valle del paramento rispetto ai valori nominali.

Nel caso in cui la funzione di sostegno è affidata alla resistenza del volume di terreno a valle dell'opera, la quota di valle deve essere diminuita di una quantità pari al minore dei seguenti valori:

- 10% dell'altezza di terreno da sostenere nel caso di opere a sbalzo;
- 10 % della differenza di quota fra il livello inferiore di vincolo e il fondo scavo nel caso di opere vincolate;
- 0,5 m.

In tal caso l'altezza di scavo di calcolo risulta essere pari a 5.80.

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	15 di 138

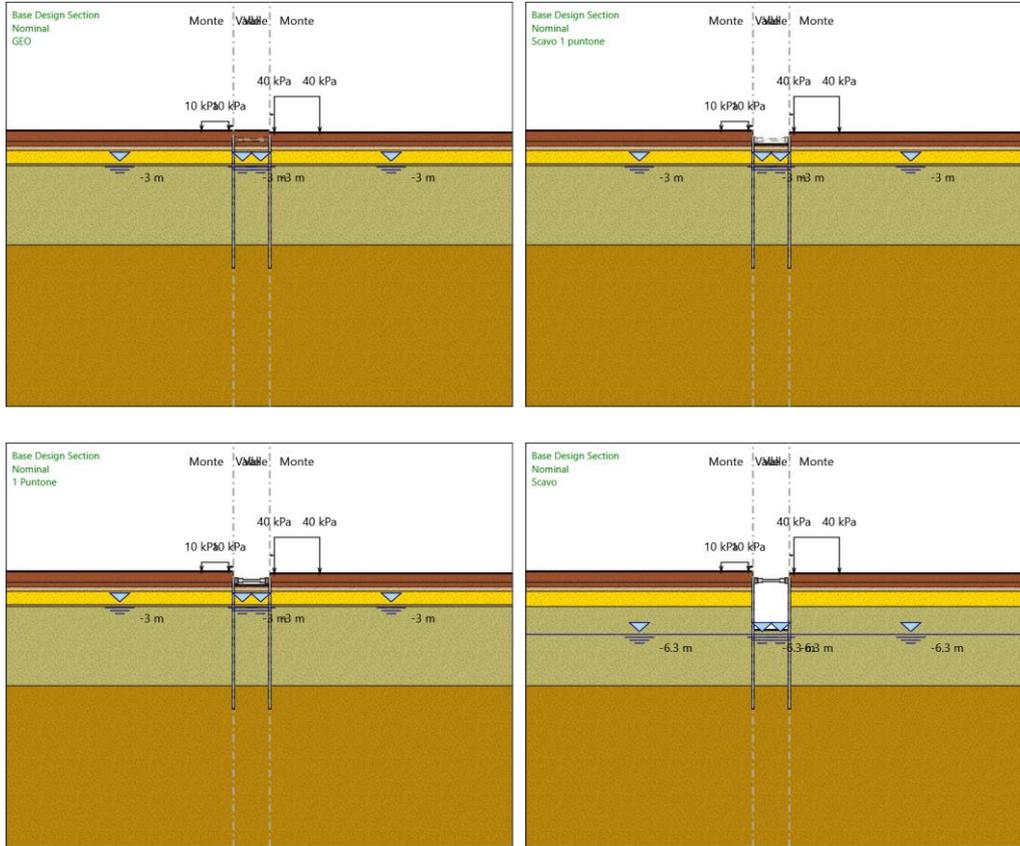


Tabella 4 – Stage di analisi

7.2 ANALISI DEI CARICHI

7.2.1 Condizioni di carico elementari

7.2.1.1 Peso Proprio

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

$$\gamma_{cls}=25.0 \quad \text{kN/m}^3$$

7.2.1.2 Ballast

La presenza della sovrastruttura ferroviaria è stata simulata cautelativamente ipotizzando il piano campagna ad una quota superiore di 0.72m rispetto all'estradosso del cordolo dei micropali. Infatti . Il carico associato alla sovrastruttura ferroviaria è posto convenzionalmente pari a 14.4 kN/m².

7.2.1.3 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 ($OCR=1$). 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 Caquot – Kerisel.

Formulazione di Coulomb per k_a

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

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.

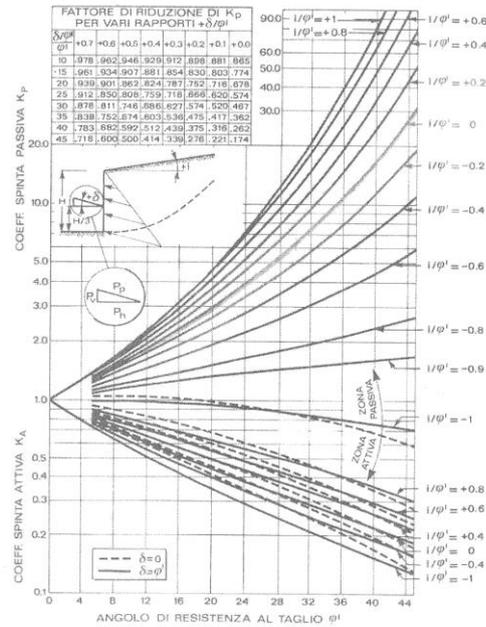


Figura 1 – Formulazione di Caquot – Kerisel per K_p che considera superfici di rottura curvilinee

7.2.1.4 Spinta da sovraccarico (fabbricato e mezzi di cantiere)

Si considerano le azioni indotte dal sovraccarico dovuto ai mezzi di cantieri e a quello dovuto al fabbricato preesistente.

In particolar modo si considerano 10kPa per i mezzi di cantieri che possono transitare a monte dell'opera provvisoria e 40kPa per il fabbricato esistente.

7.2.1.5 Azione sismica

Le verifiche sono state omesse in quanto il progetto prevede che il periodo di costruzione duri meno di 2 anni.

7.3 COMBINAZIONI DI CARICO

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno è stata effettuata secondo la Combinazione 2 (A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

Le rimanenti verifiche sono state effettuate secondo l'Approccio 1 considerando le due 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 e 6.2.II, con i coefficienti γ_R del gruppo R1 pari all'unità. In particolare nelle verifiche nei confronti di stati limite ultimi geotecnici, si è considerato lo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno. Le analisi sono state condotte con la Combinazione 2 (A2+M2+R1), nella quale i parametri di resistenza del terreno sono ridotti tramite i coefficienti parziali del gruppo M2, i coefficienti γ_R sulla resistenza globale (R1) sono unitari e le sole azioni variabili sono amplificate con i coefficienti del gruppo A2. Nelle verifiche nei confronti di stati limite per raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali, tenendo in conto di eventuali puntoni o strutture di controventamento, l'analisi sono state svolte utilizzando la Combinazione 1 (A1+M1+R1), nella quale i coefficienti sui parametri di resistenza del terreno (M1) e sulla resistenza globale del sistema (R1) sono unitari, mentre le azioni permanenti e variabili sono amplificate mediante i coefficienti parziali del gruppo A1.

Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori della colonna A2.

Tabella 5- Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU (Tab.5.2.V NTC2018)

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
		γ_M		
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_r	1,0	1,0

Tabella 6- Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno (Tab.6.2.II NTC2018)

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Tabella 7: Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo (Tabella 6.8.I – NTC 2018)

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	21 di 138

7.4 ANALISI DEI RISULTATI

7.4.1 Analisi delle sollecitazioni

Nei paragrafi seguenti si riportano i risultati delle analisi condotte per i diversi modelli implementati, con le indicazioni dei valori massimi delle sollecitazioni flettenti e taglianti e delle rispettive profondità. I valori riportati sono relativi all'analisi al metro lineare.

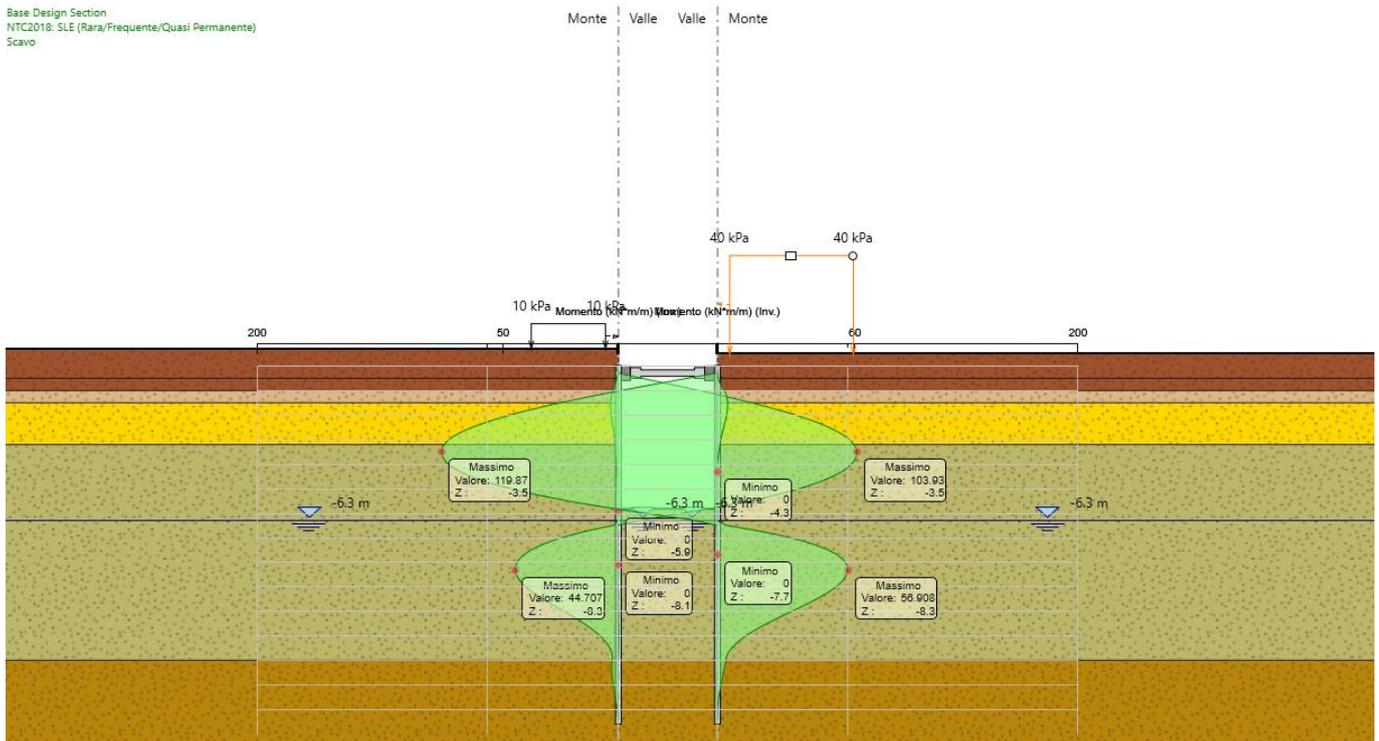


Figura 2 – Modello SLE: Involuppo Diagramma del Momento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	22 di 138

Base Design Section
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

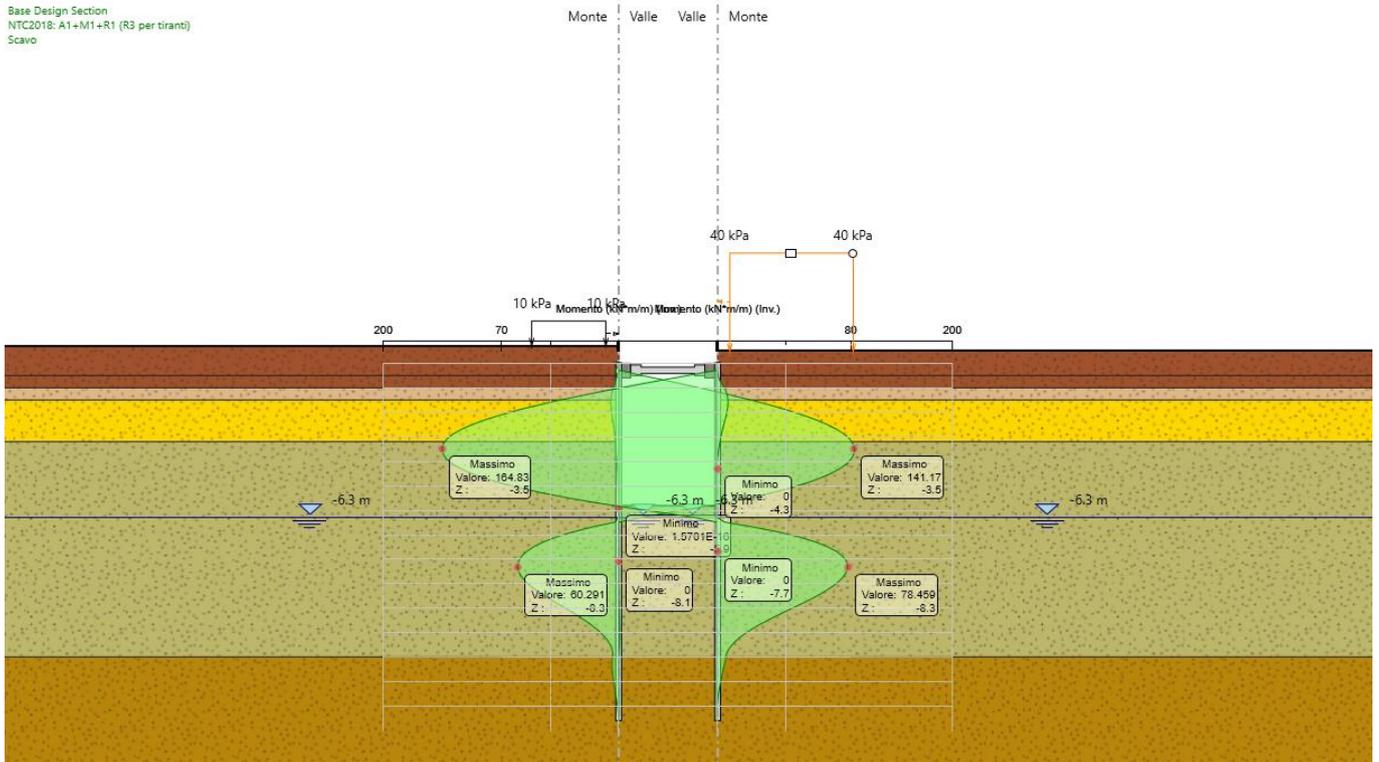


Figura 3 – Modello SLU: Involuppo Diagramma del Momento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	23 di 138

Base Design Section
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

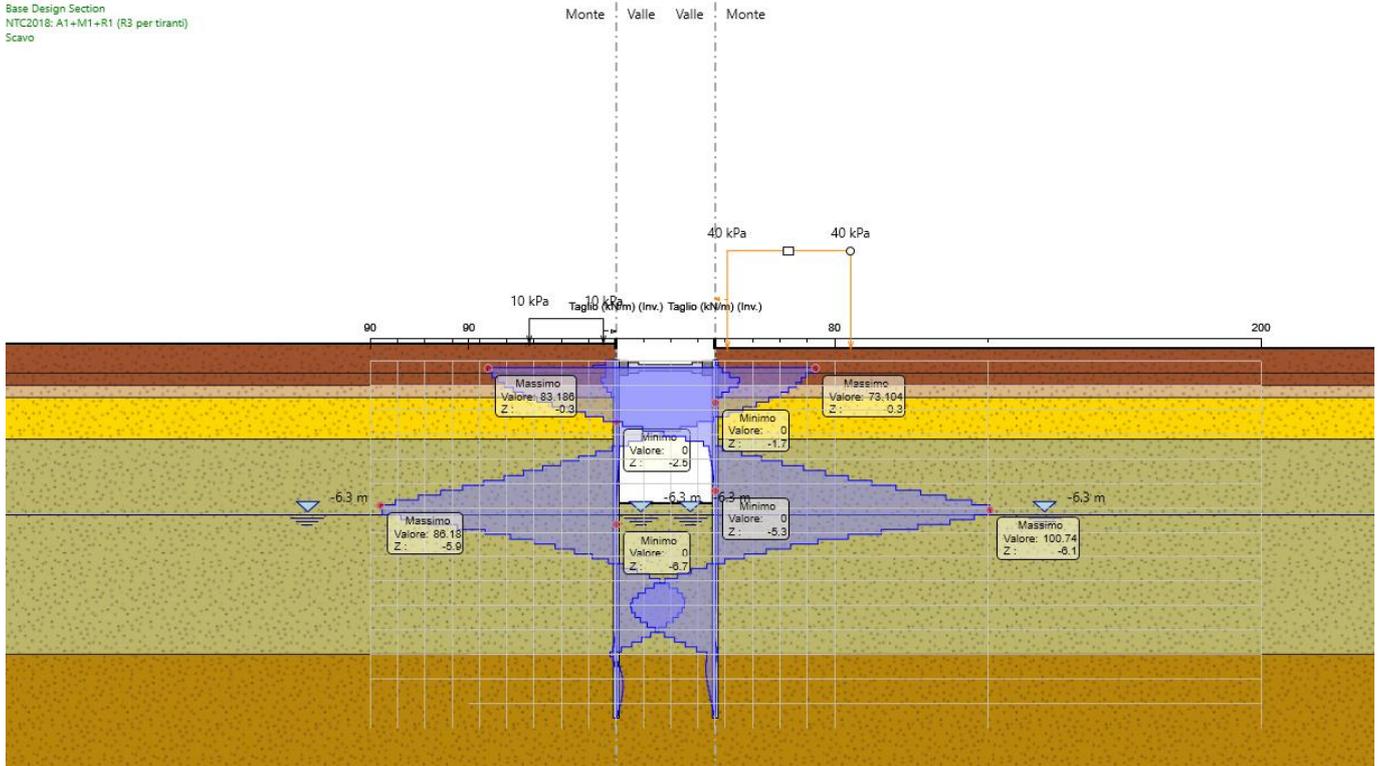


Figura 4 – Modello SLU: Involuppo Diagramma del Taglio

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	24 di 138

Base Design Section
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Scavo

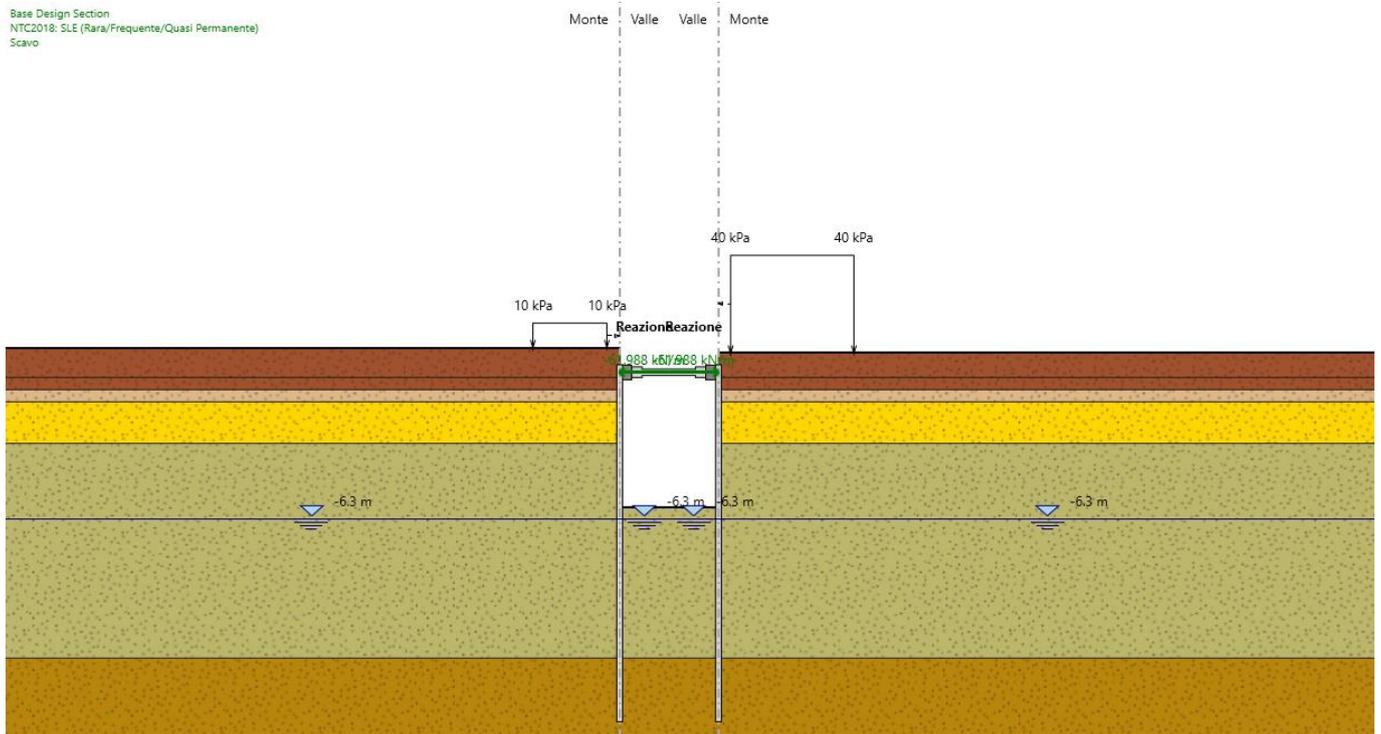


Figura 5 – Modello SLE: Involuppo Sforzi puntoni

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	25 di 138

Base Design Section
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Scavo

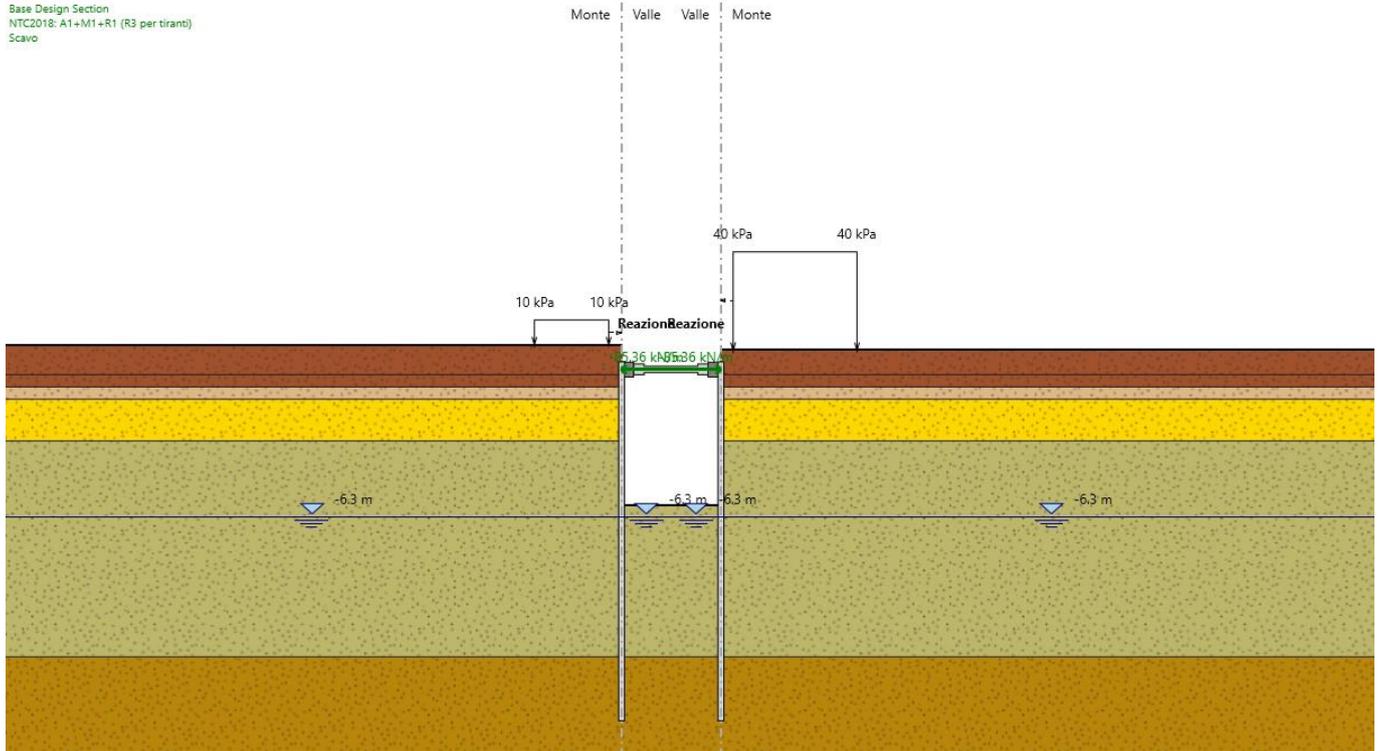


Figura 6 – Modello SLU: Involuppo Involuppo Sforzi puntoni

7.4.2 Analisi degli spostamenti

Di seguito si forniscono le indicazioni dei valori massimi degli spostamenti.

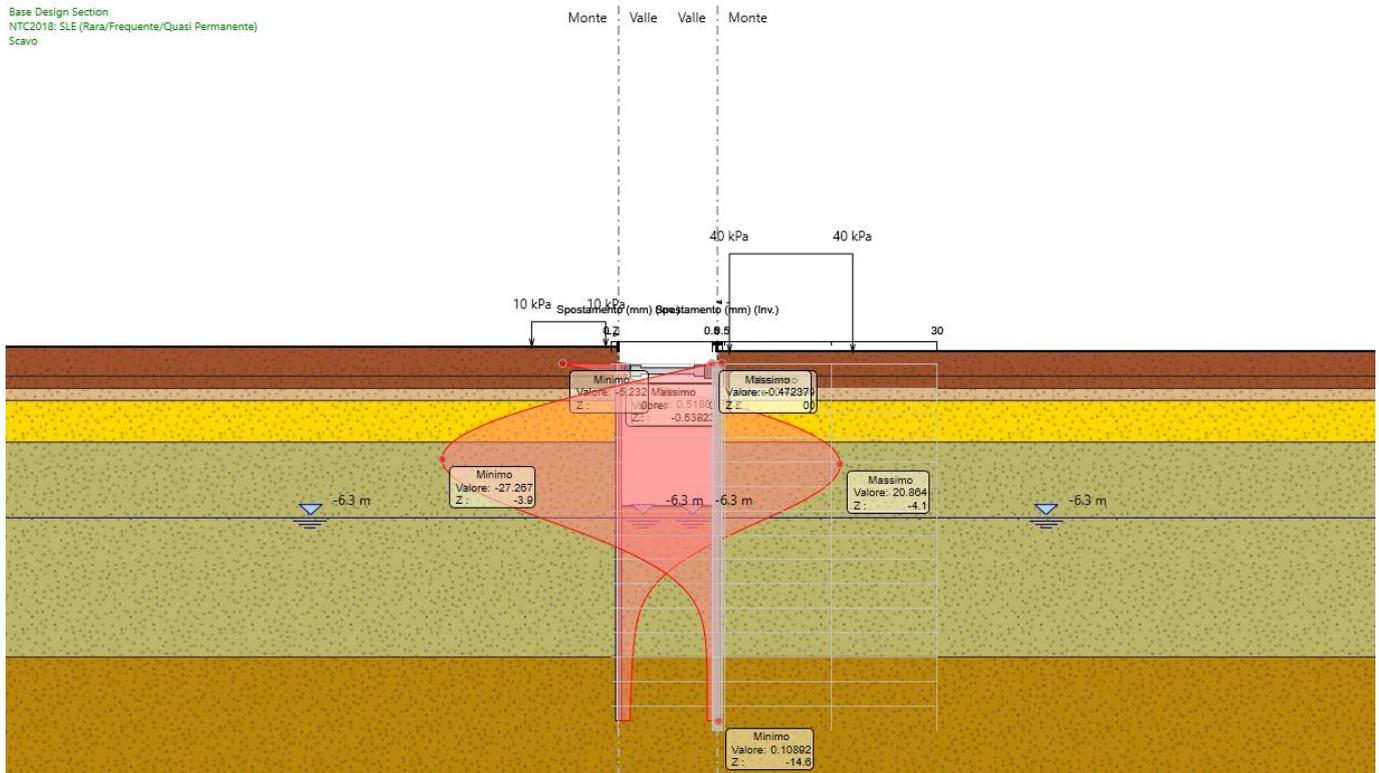


Figura 7 – Modello SLE: Involuppo degli spostamenti

Lo spostamento massimo risulta pari a circa 27 mm.

Tramite il metodo di Boone & Westland (2005) si stimano gli spostamenti verticali indotti da uno scavo profondo.

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	27 di 138

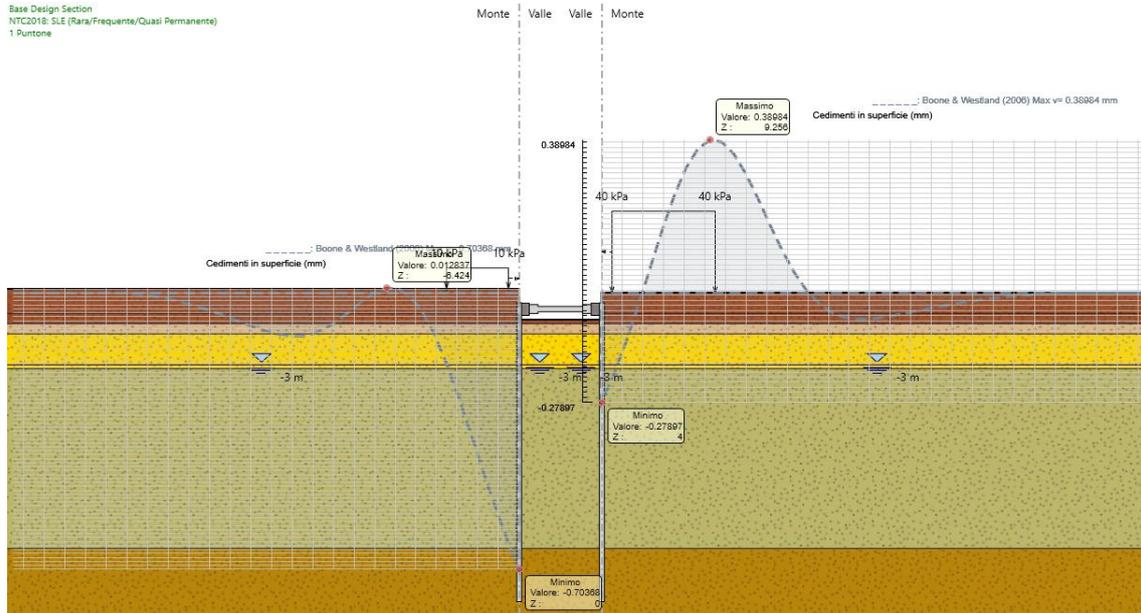


Figura 3 Cedimenti superficiali - Fase: prima del raggiungimento del fondo scavo

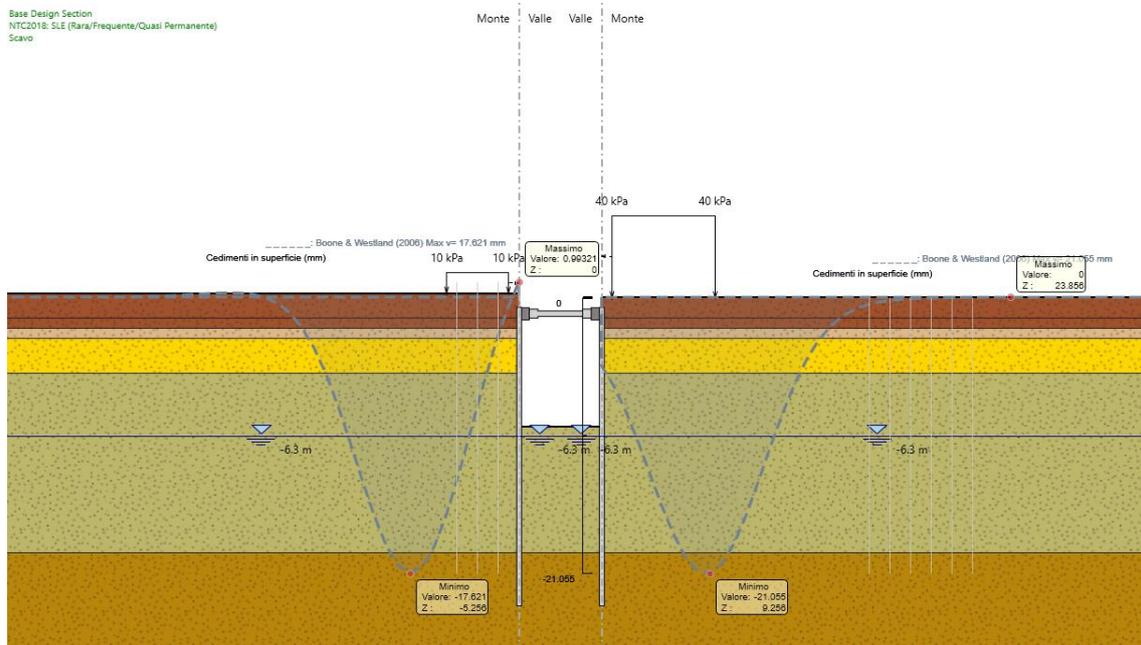


Figura 4 Cedimenti superficiali - Fase: dopo il raggiungimento del fondo scavo

7.5 VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE

In accordo alle NTC – par. 6.5.3.1.2, le verifiche di stabilità globale dell'insieme terreno-opera è stata condotta secondo l'Approccio 1 – combinazione 2 (A2 + M2 + R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati alle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.1 delle suddette NTC.

I risultati ottenuti assicurano sulla stabilità globale dell'opera, garantendo, lungo tutte le superfici di scivolamento analizzate, dei coefficienti di sicurezza conformi a quanto richiesto dalle NTC.

L'analisi di stabilità globale della berlinese tirantata è stata condotta mediante il programma Paratie Plus, applicando il metodo di Bishop. Le superfici analizzate presentano coefficiente di sicurezza minimo pari a 3.14.

Base Design Section
NTC2018: A2+M2+R2
Scavo

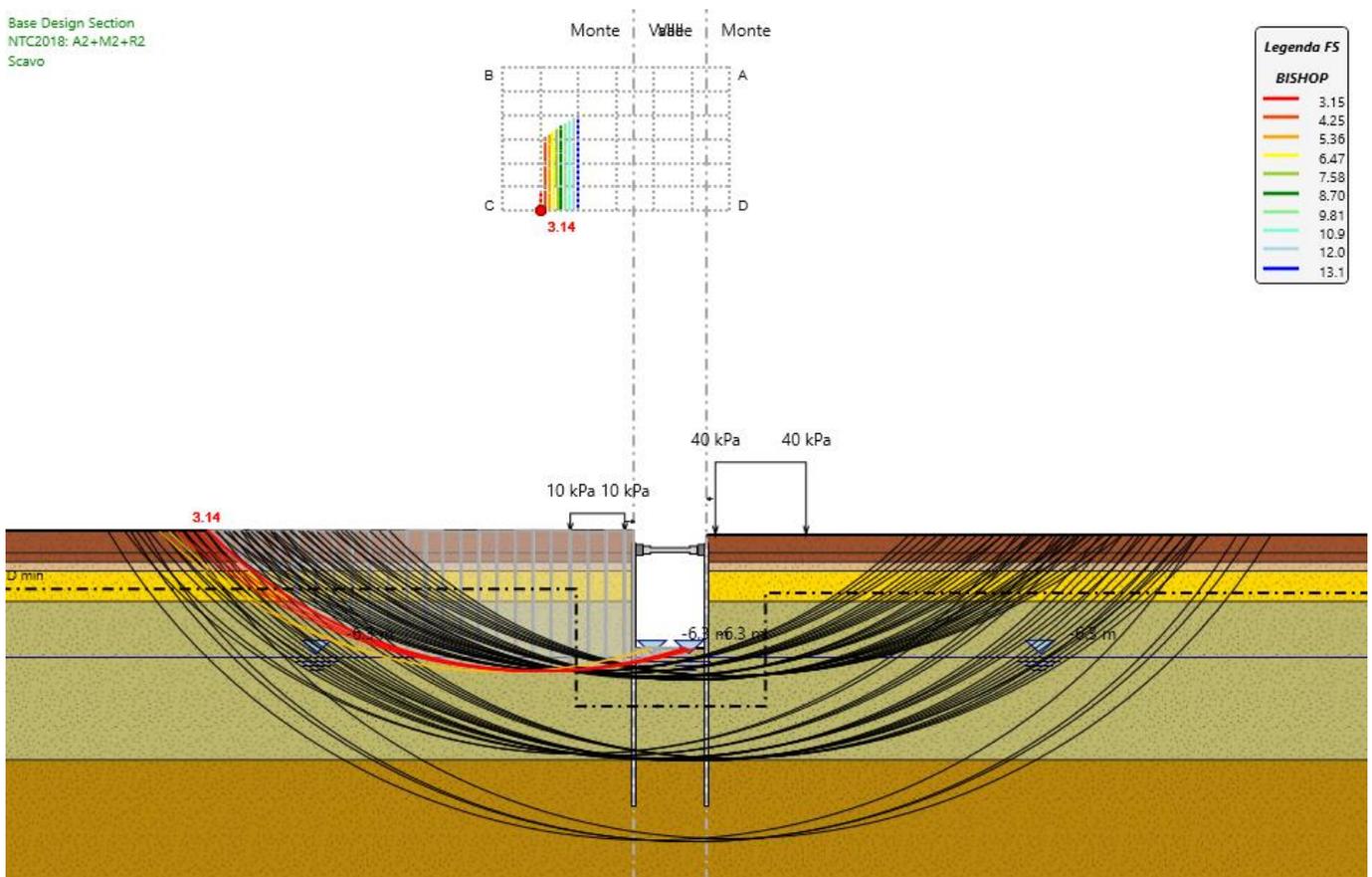


Figura 8 – Risultati dell'analisi di stabilità globale

7.6 VERIFICHE GEOTECNICHE

Le verifiche geotecniche sono svolte valutando il coefficiente di sicurezza in termini di rapporto di mobilitazione della spinta passiva, cioè come rapporto tra spinta passiva mobilitata al piede della paratia e la spinta passiva mobilitabile. La verifica è soddisfatta se tale rapporto è inferiore all'unità.

Max. Rapporto Spinte (Efficace/Passiva): 0.22

Combinazione A2+M2+R1

7.7 VERIFICHE STRUTTURALI

7.7.1 Micropali

Di seguito si riporta la verifica della paratia costituita da micropali $\Phi 240$ interasse 0.30m armati con profili tubolari $\Phi 168.3$ spessore 12.5mm.

Combinazione A1+M1+R1

Max. momento (assoluto) [kNm/m] 164.83 Z = -3.5m

Max. taglio [kN/m] 100.74 Z = -6.3m

Massimo sfruttamento in flessione 0.621

Massimo sfruttamento a taglio 0.051

7.7.2 Puntoni provvisori

Si riporta di seguito la verifica dei puntoni provvisori $\emptyset 219.1/16$ nella condizione A1+M1+R1.

Puntone	Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	Lunghezza (m)	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento taglio	Instabilità	λ_y	λ_z	$\lambda_{lateral}$	Verifica
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1 Puntone	0	0	0.000	0.002	0.012	56	56	0	✓
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Scavo	-85	-171	0.128	0.002	0.158	56	56	0	✓

Tabella 8 – Verifiche puntoni provvisori (A1+M1+R1)

Si riporta di seguito la verifica dei puntoni provvisori $\emptyset 219.1/16$ nella condizione A2+M2+R1.

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
NM25 03 D 26 CL FV 14 B0 003 A 30 di 138

Puntone	Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	Lunghezza (m)	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento taglio	Instabilità	λ_y	λ_z	$\lambda_{laterale}$	Verifica
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1 Puntone	0	0	0.000	0.002	0.009	56	56	0	✓
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Scavo	-67	-134	0.100	0.002	0.124	56	56	0	✓

Tabella 9 – Verifiche puntone provvisori (A2+M2+R1)

7.7.3 Cordolo

Armato con 10 Ø20 e staffe Ø12 passo 10cm.

Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	D.A.	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Calcestruzzo	Sfruttamento Acciaio	Area Staffe Richiesta (cm ² /m)	Ampiezza Fessure (mm)
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: SLE (Rara)	1 Puntone	-1.2347E-13	0	0	0	0	0
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: SLE (Rara)	1 Puntone	-1.2347E-13	0	0	0	0	0
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: SLE (Rara)	Scavo	-61.988	0	0.123	0.074	0	0.026
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: SLE (Rara)	Scavo	-61.988	0	0.123	0.074	0	0.026

Tabella 10 Verifiche cordolo SLE

Sezione	Materiale	Passo orizz. (m)	D.A.	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Azione Assiale (kN)	Sfruttamento Momento	Sfruttamento Taglio	Area Staffe Richiesta (cm ² /m)	Ampiezza Fessure (mm)
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: A1+M1+I	1 Puntone	-1.2747E-13	0	0.01	0	9	0
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: A1+M1+I	1 Puntone	-1.2747E-13	0	0.01	0	9	0
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: A1+M1+I	Scavo	-85.36	0	0.097	0.256	9	0
CORDOLO	B450C	2	NTC2018: A1+M1+I	Scavo	-85.36	0	0.097	0.256	9	0

Tabella 11 Verifiche cordolo SLU

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	31 di 138

8. **INCIDENZA**

L'incidenza del cordolo risulta essere pari a 100 kg/m^3 .

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	32 di 138

9. ALLEGATO – OPERA PROVVISORIALE

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	34 di 138

2. Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.6 m

Muro di sinistra

Sezione : Micropalo 240

Area equivalente : 0.0399394862591742 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

Sezione : 0.1683x0.0125

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.1683 m

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	35 di 138



Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	36 di 138

X : 4 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.6 m

Muro di destra

Sezione : Micropalo 240

Area equivalente : 0.0399394862591742 m

Inerzia equivalente : 0.0001 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.3 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S275

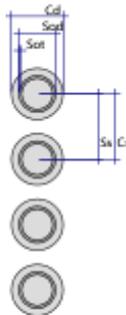
Sezione : 0.1683x0.0125

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.3 m

Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.1683 m

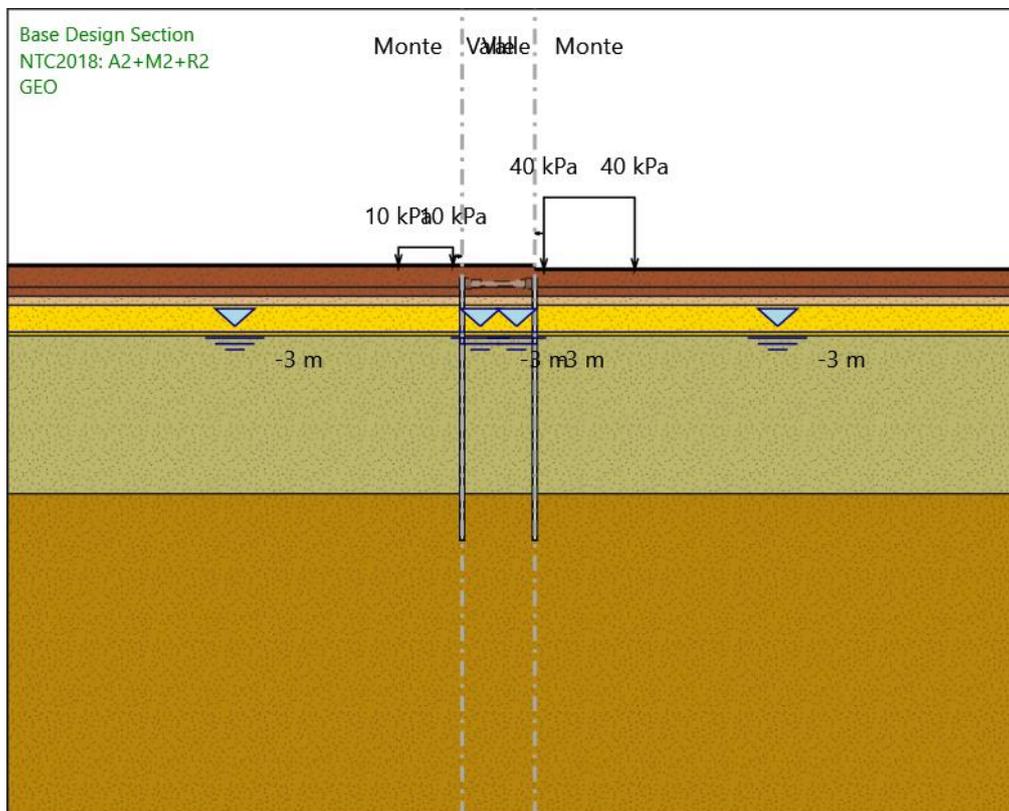


Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	37 di 138

3. Fasi di Calcolo

3.1. GEO



GEO

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.72 m

Lato valle : 0.72 m

Muro di destra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : 0.72 m

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	38 di 138

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0.72 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

0.72 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m

Falda di destra : -3 m

Falda centrale-sinistra : -3 m

Falda centrale-destra : -3 m

Carichi

Carico lineare in superficie : Catiere

X iniziale : -3.5 m

X finale : -0.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : Fabbricato

X iniziale : 4.5 m

X finale : 9.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : Micropalo sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.6 m

Sezione : Micropalo 240

Paratia : Micropalo dx

X : 4 m

Quota in alto : 0 m

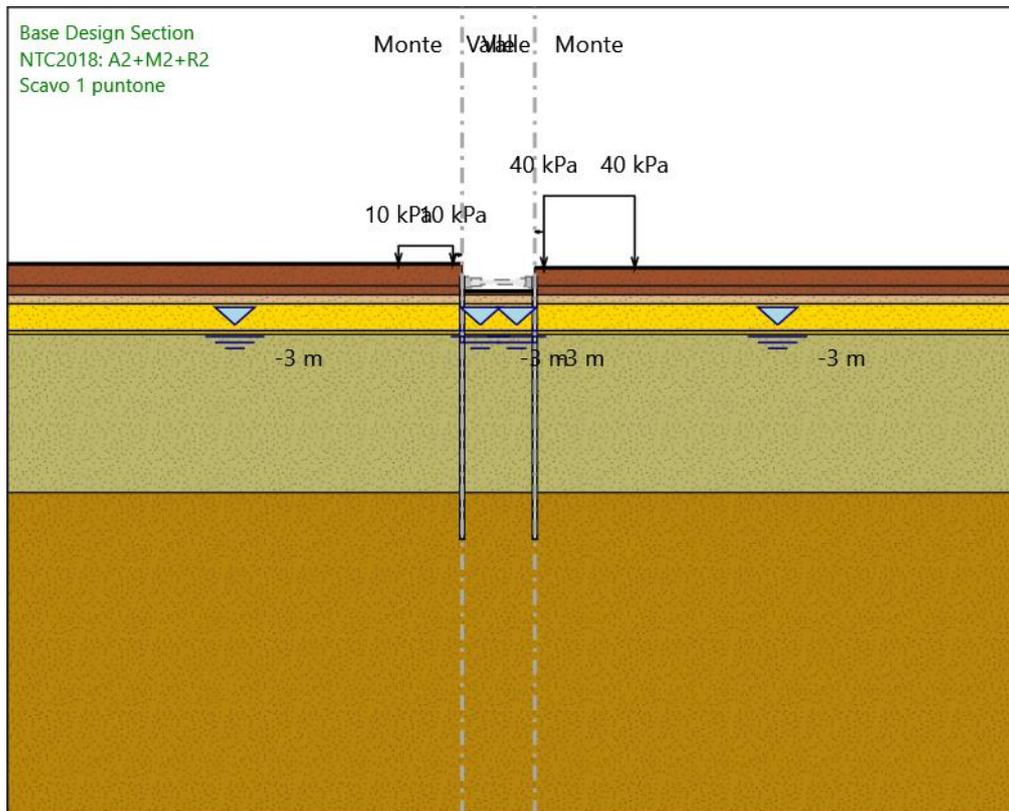
Quota di fondo : -14.6 m

Sezione : Micropalo 240

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	39 di 138

3.2. Scavo 1 puntone



Scavo 1 puntone

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.72 m

Lato valle : -0.8 m

Muro di destra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -0.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	40 di 138

0.72 m

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-0.8 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -3 m

Falda di destra : -3 m

Falda centrale-sinistra : -3 m

Falda centrale-destra : -3 m

Carichi

Carico lineare in superficie : Catiere

X iniziale : -3.5 m

X finale : -0.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : Fabbricato

X iniziale : 4.5 m

X finale : 9.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : Micropalo sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.6 m

Sezione : Micropalo 240

Paratia : Micropalo dx

X : 4 m

Quota in alto : 0 m

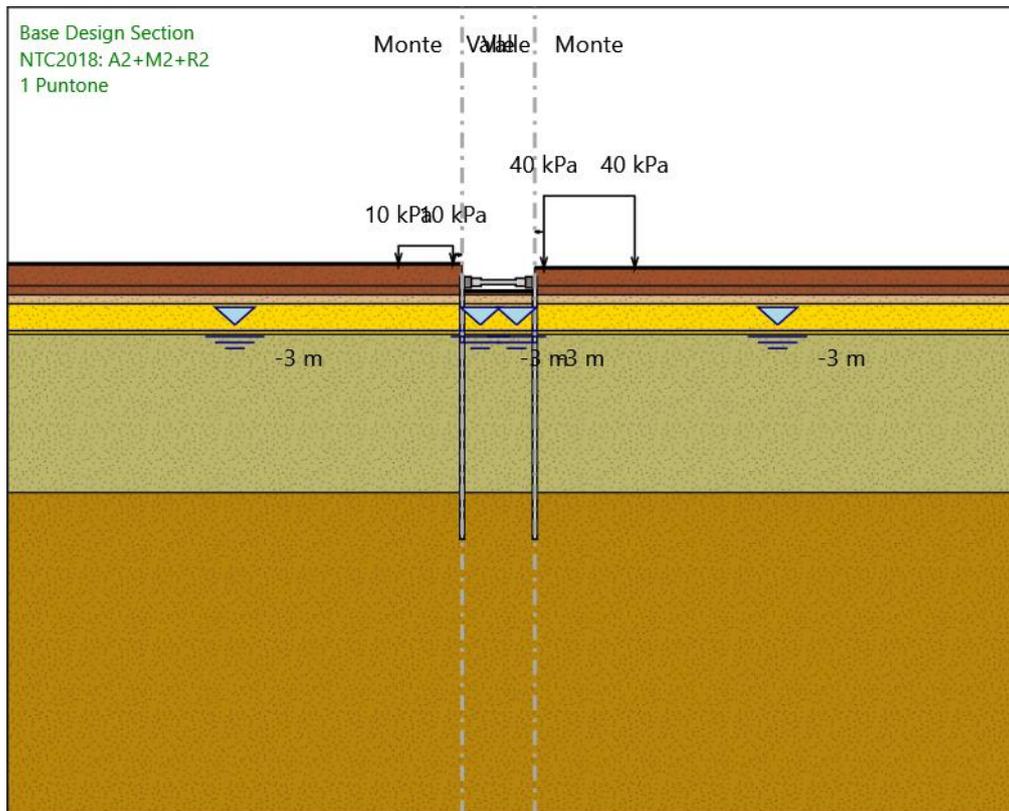
Quota di fondo : -14.6 m

Sezione : Micropalo 240

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	41 di 138

3.3. 1 Puntone



1 Puntone

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.72 m

Lato valle : -0.8 m

Muro di destra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -0.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	42 di 138

0.72 m
Linea di scavo centrale (Orizzontale)
-0.8 m
Linea di scavo di destra (Orizzontale)
0.5 m

Falda acquifera

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

Carichi

Carico lineare in superficie : Catiere
X iniziale : -3.5 m
X finale : -0.5 m
Pressione iniziale : 10 kPa
Pressione finale : 10 kPa
Carico lineare in superficie : Fabbricato
X iniziale : 4.5 m
X finale : 9.5 m
Pressione iniziale : 40 kPa
Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : Micropalo sx
X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14.6 m
Sezione : Micropalo 240
Paratia : Micropalo dx
X : 4 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14.6 m
Sezione : Micropalo 240
Puntone : 1 Puntone
X del primo muro : 0 m
X del secondo muro : 4 m
Z : -0.3 m
Lunghezza : 4 m

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	43 di 138

Angolo : 0 °

Sezione : Puntone 219.1

Trave di Ripartizione Sinistra : Default Left Waler

Sezione : CORDOLO

0.5x0.6

Materiale : C25/30

Trave di Ripartizione Destra : Default Right Waler

Sezione : CORDOLO

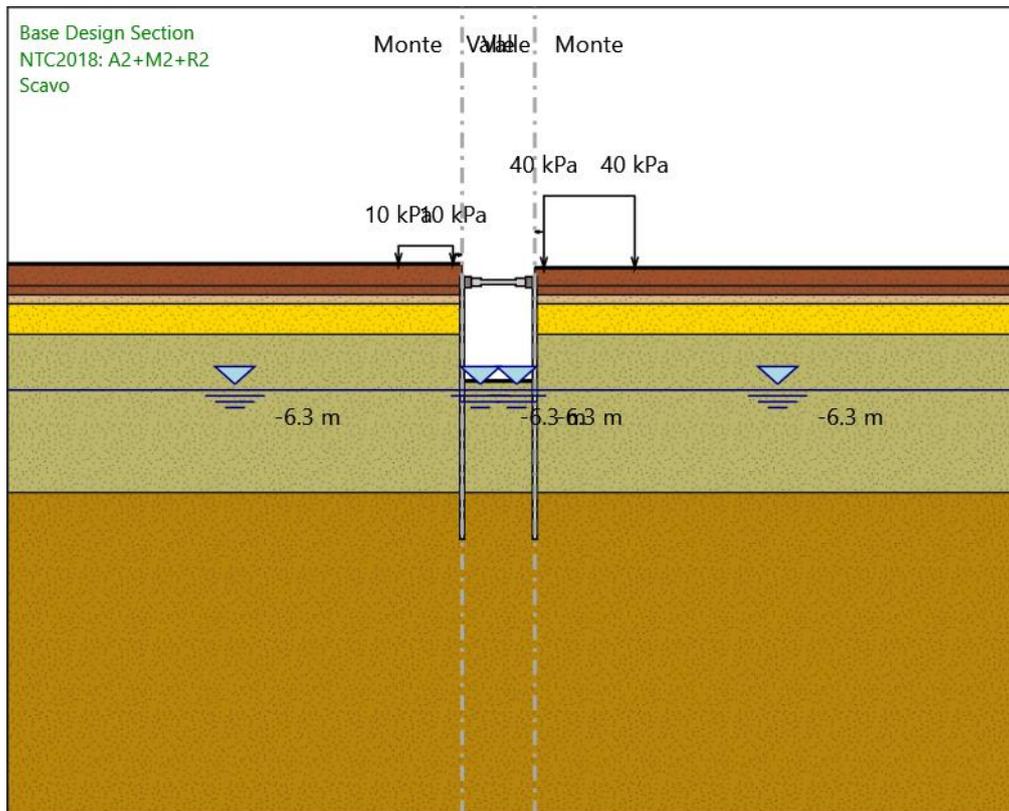
0.5x0.6

Materiale : C25/30

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	44 di 138

3.4. Scavo



Scavo

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0.72 m

Lato valle : -5.8 m

Muro di destra

Lato monte : 0.5 m

Lato valle : -5.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	45 di 138

0.72 m
Linea di scavo centrale (Orizzontale)
-5.8 m
Linea di scavo di destra (Orizzontale)
0.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -6.3 m
Falda di destra : -6.3 m
Falda centrale-sinistra : -6.3 m
Falda centrale-destra : -6.3 m

Carichi

Carico lineare in superficie : Catiere

X iniziale : -3.5 m
X finale : -0.5 m
Pressione iniziale : 10 kPa
Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : Fabbricato

X iniziale : 4.5 m
X finale : 9.5 m
Pressione iniziale : 40 kPa
Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : Micropalo sx

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14.6 m
Sezione : Micropalo 240

Paratia : Micropalo dx

X : 4 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -14.6 m
Sezione : Micropalo 240

Puntone : 1 Puntone

X del primo muro : 0 m
X del secondo muro : 4 m
Z : -0.3 m
Lunghezza : 4 m

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	46 di 138

Angolo : 0 °

Sezione : Puntone 219.1

Trave di Ripartizione Sinistra : Default Left Waler

Sezione : CORDOLO

0.5x0.6

Materiale : C25/30

Trave di Ripartizione Destra : Default Right Waler

Sezione : CORDOLO

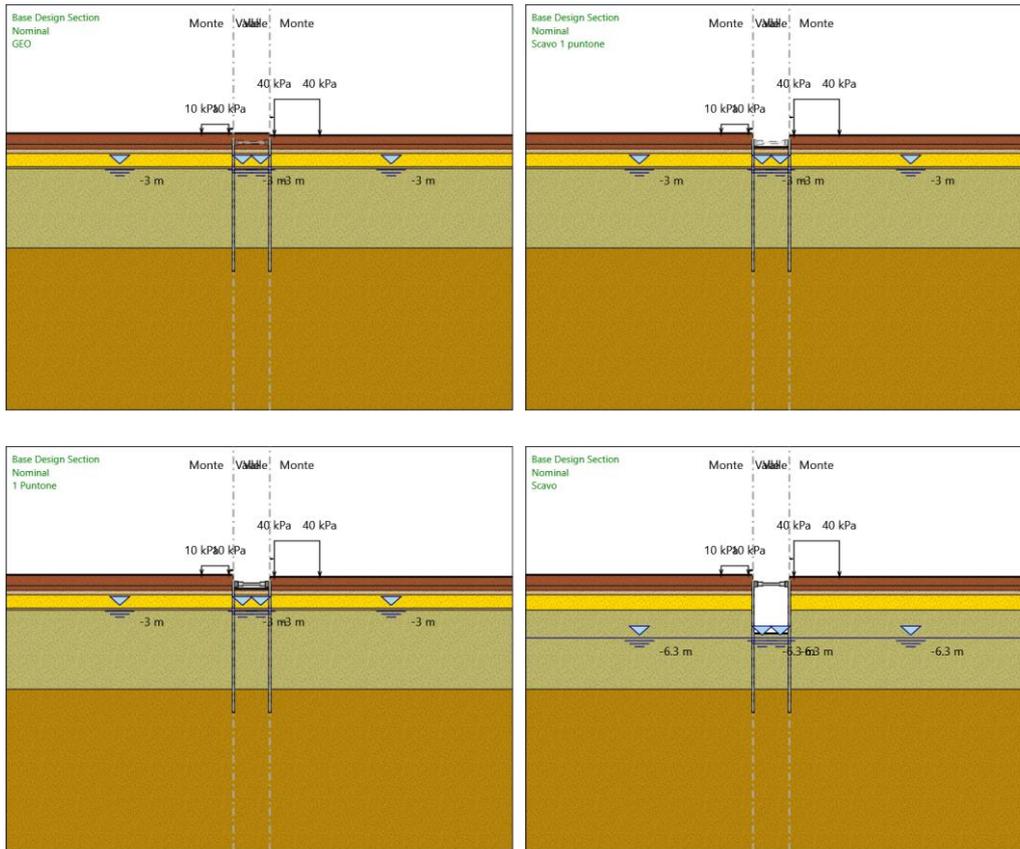
0.5x0.6

Materiale : C25/30

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	47 di 138

3.5. Tabella Configurazione Stage (Nominal)



4. Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carico	Pressio	Pressio	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi
	Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Sismico (F_seism_load)	ni Acqua Lato Monte (F_Wat_erDR)	ni Acqua Valle (F_Wat_erRes)	Permane Destabili zzanti (F_UPL_G_DStab)	Perman Stabilizz anti (F_UPL_GStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_UPL_QDStab)	Permane Destabiliz zanti (F_HYD_GDStab)	Permane Stabilizz anti (F_HYD_GStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_HYD_QDStab)
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/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.35	1	1.45	1	0	1.3	1	1	1	1	1.35	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.25	0	0	1.25	1	1	1	1.25	1	1	1.25
NTC2018: A2+M2+R2	1	1	1.25	0	0	1.25	1	1	1	1.25	1	1	1.25

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohes)	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
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: A2+M2+R2	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

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

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	49 di 138

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}	
tiranti)				
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R2	1	1.2	1.1	1

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	50 di 138

4.1. Risultati NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

4.1.1. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
GEO	0	0	
GEO	-0.2	0	
GEO	-0.3	0	
GEO	-0.5	0	
GEO	-0.7	0	
GEO	-0.9	0	
GEO	-1.1	0	
GEO	-1.3	0	
GEO	-1.5	0	
GEO	-1.7	0	
GEO	-1.9	0	
GEO	-2.1	0	
GEO	-2.3	0	
GEO	-2.5	0	
GEO	-2.7	0	
GEO	-2.9	0	
GEO	-3.1	0	
GEO	-3.3	0	
GEO	-3.5	0	
GEO	-3.7	0	
GEO	-3.9	0	
GEO	-4.1	0	
GEO	-4.3	0	
GEO	-4.5	0	
GEO	-4.7	0	
GEO	-4.9	0	
GEO	-5.1	0	
GEO	-5.3	0	
GEO	-5.5	0	
GEO	-5.7	0	
GEO	-5.9	0	
GEO	-6.1	0	
GEO	-6.3	0	
GEO	-6.5	0	
GEO	-6.7	0	
GEO	-6.9	0	
GEO	-7.1	0	
GEO	-7.3	0	
GEO	-7.5	0	
GEO	-7.7	0	
GEO	-7.9	0	
GEO	-8.1	0	
GEO	-8.3	0	
GEO	-8.5	0	
GEO	-8.7	0	
GEO	-8.9	0	
GEO	-9.1	0	
GEO	-9.3	0	
GEO	-9.5	0	
GEO	-9.7	0	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	51 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
GEO	-9.9	0	
GEO	-10.1	0	
GEO	-10.3	0	
GEO	-10.5	0	
GEO	-10.7	0	
GEO	-10.9	0	
GEO	-11.1	0	
GEO	-11.3	0	
GEO	-11.5	0	
GEO	-11.7	0	
GEO	-11.9	0	
GEO	-12.1	0	
GEO	-12.3	0	
GEO	-12.5	0	
GEO	-12.7	0	
GEO	-12.9	0	
GEO	-13.1	0	
GEO	-13.3	0	
GEO	-13.5	0	
GEO	-13.7	0	
GEO	-13.9	0	
GEO	-14.1	0	
GEO	-14.3	0	
GEO	-14.5	0	
GEO	-14.6	0	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	52 di 138

4.1.2. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - RIGHT Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: RIGHT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
GEO	0	0.48	
GEO	-0.2	0.47	
GEO	-0.3	0.46	
GEO	-0.5	0.45	
GEO	-0.7	0.44	
GEO	-0.9	0.42	
GEO	-1.1	0.41	
GEO	-1.3	0.4	
GEO	-1.5	0.39	
GEO	-1.7	0.38	
GEO	-1.9	0.37	
GEO	-2.1	0.35	
GEO	-2.3	0.34	
GEO	-2.5	0.33	
GEO	-2.7	0.32	
GEO	-2.9	0.31	
GEO	-3.1	0.3	
GEO	-3.3	0.3	
GEO	-3.5	0.29	
GEO	-3.7	0.28	
GEO	-3.9	0.27	
GEO	-4.1	0.27	
GEO	-4.3	0.26	
GEO	-4.5	0.26	
GEO	-4.7	0.25	
GEO	-4.9	0.25	
GEO	-5.1	0.25	
GEO	-5.3	0.24	
GEO	-5.5	0.24	
GEO	-5.7	0.24	
GEO	-5.9	0.24	
GEO	-6.1	0.24	
GEO	-6.3	0.24	
GEO	-6.5	0.24	
GEO	-6.7	0.24	
GEO	-6.9	0.24	
GEO	-7.1	0.24	
GEO	-7.3	0.24	
GEO	-7.5	0.24	
GEO	-7.7	0.24	
GEO	-7.9	0.24	
GEO	-8.1	0.24	
GEO	-8.3	0.24	
GEO	-8.5	0.24	
GEO	-8.7	0.24	
GEO	-8.9	0.24	
GEO	-9.1	0.24	
GEO	-9.3	0.24	
GEO	-9.5	0.23	
GEO	-9.7	0.23	
GEO	-9.9	0.23	
GEO	-10.1	0.23	
GEO	-10.3	0.22	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	53 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
GEO	-10.5	0.22
GEO	-10.7	0.22
GEO	-10.9	0.21
GEO	-11.1	0.21
GEO	-11.3	0.2
GEO	-11.5	0.19
GEO	-11.7	0.19
GEO	-11.9	0.18
GEO	-12.1	0.18
GEO	-12.3	0.17
GEO	-12.5	0.16
GEO	-12.7	0.16
GEO	-12.9	0.15
GEO	-13.1	0.15
GEO	-13.3	0.14
GEO	-13.5	0.14
GEO	-13.7	0.13
GEO	-13.9	0.13
GEO	-14.1	0.12
GEO	-14.3	0.12
GEO	-14.5	0.11
GEO	-14.6	0.11

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	54 di 138

4.1.3. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
GEO	0	0	0	
GEO	-0.2	0	0	
GEO	-0.3	0	0	
GEO	-0.5	0	0	
GEO	-0.7	0	0	
GEO	-0.9	0	0	
GEO	-1.1	0	0	
GEO	-1.3	0	0	
GEO	-1.5	0	0	
GEO	-1.7	0	0	
GEO	-1.9	0	0	
GEO	-2.1	0	0	
GEO	-2.3	0	0	
GEO	-2.5	0	0	
GEO	-2.7	0	0	
GEO	-2.9	0	0	
GEO	-3.1	0	0	
GEO	-3.3	0	0	
GEO	-3.5	0	0	
GEO	-3.7	0	0	
GEO	-3.9	0	0	
GEO	-4.1	0	0	
GEO	-4.3	0	0	
GEO	-4.5	0	0	
GEO	-4.7	0	0	
GEO	-4.9	0	0	
GEO	-5.1	0	0	
GEO	-5.3	0	0	
GEO	-5.5	0	0	
GEO	-5.7	0	0	
GEO	-5.9	0	0	
GEO	-6.1	0	0	
GEO	-6.3	0	0	
GEO	-6.5	0	0	
GEO	-6.7	0	0	
GEO	-6.9	0	0	
GEO	-7.1	0	0	
GEO	-7.3	0	0	
GEO	-7.5	0	0	
GEO	-7.7	0	0	
GEO	-7.9	0	0	
GEO	-8.1	0	0	
GEO	-8.3	0	0	
GEO	-8.5	0	0	
GEO	-8.7	0	0	
GEO	-8.9	0	0	
GEO	-9.1	0	0	
GEO	-9.3	0	0	
GEO	-9.5	0	0	
GEO	-9.7	0	0	
GEO	-9.9	0	0	
GEO	-10.1	0	0	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	55 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	-10.3	0	0
GEO	-10.5	0	0
GEO	-10.7	0	0
GEO	-10.9	0	0
GEO	-11.1	0	0
GEO	-11.3	0	0
GEO	-11.5	0	0
GEO	-11.7	0	0
GEO	-11.9	0	0
GEO	-12.1	0	0
GEO	-12.3	0	0
GEO	-12.5	0	0
GEO	-12.7	0	0
GEO	-12.9	0	0
GEO	-13.1	0	0
GEO	-13.3	0	0
GEO	-13.5	0	0
GEO	-13.7	0	0
GEO	-13.9	0	0
GEO	-14.1	0	0
GEO	-14.3	0	0
GEO	-14.5	0	0
GEO	-14.6	0	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	56 di 138

4.1.4. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Right wall - Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
GEO	0	0	-0.01	
GEO	-0.2	0	-0.01	
GEO	-0.3	-0.01	-0.03	
GEO	-0.5	-0.02	-0.06	
GEO	-0.7	-0.04	-0.11	
GEO	-0.9	-0.07	-0.17	
GEO	-1.1	-0.12	-0.24	
GEO	-1.3	-0.16	-0.18	
GEO	-1.5	-0.18	-0.13	
GEO	-1.7	-0.2	-0.09	
GEO	-1.9	-0.21	-0.07	
GEO	-2.1	-0.22	-0.06	
GEO	-2.3	-0.24	-0.06	
GEO	-2.5	-0.25	-0.08	
GEO	-2.7	-0.28	-0.11	
GEO	-2.9	-0.31	-0.16	
GEO	-3.1	-0.35	-0.22	
GEO	-3.3	-0.41	-0.29	
GEO	-3.5	-0.45	-0.2	
GEO	-3.7	-0.47	-0.12	
GEO	-3.9	-0.48	-0.05	
GEO	-4.1	-0.48	0	
GEO	-4.3	-0.47	0.05	
GEO	-4.5	-0.45	0.09	
GEO	-4.7	-0.43	0.11	
GEO	-4.9	-0.4	0.14	
GEO	-5.1	-0.37	0.15	
GEO	-5.3	-0.34	0.16	
GEO	-5.5	-0.31	0.17	
GEO	-5.7	-0.27	0.17	
GEO	-5.9	-0.24	0.17	
GEO	-6.1	-0.21	0.17	
GEO	-6.3	-0.17	0.17	
GEO	-6.5	-0.14	0.16	
GEO	-6.7	-0.11	0.16	
GEO	-6.9	-0.08	0.15	
GEO	-7.1	-0.05	0.15	
GEO	-7.3	-0.02	0.15	
GEO	-7.5	0.01	0.14	
GEO	-7.7	0.04	0.14	
GEO	-7.9	0.07	0.14	
GEO	-8.1	0.09	0.13	
GEO	-8.3	0.12	0.13	
GEO	-8.5	0.14	0.13	
GEO	-8.7	0.17	0.13	
GEO	-8.9	0.2	0.12	
GEO	-9.1	0.22	0.12	
GEO	-9.3	0.24	0.11	
GEO	-9.5	0.26	0.11	
GEO	-9.7	0.28	0.1	
GEO	-9.9	0.3	0.08	
GEO	-10.1	0.31	0.07	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	57 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	-10.3	0.32	0.04
GEO	-10.5	0.32	0.02
GEO	-10.7	0.32	-0.02
GEO	-10.9	0.31	-0.06
GEO	-11.1	0.29	-0.11
GEO	-11.3	0.26	-0.16
GEO	-11.5	0.21	-0.23
GEO	-11.7	0.15	-0.3
GEO	-11.9	0.07	-0.39
GEO	-12.1	-0.02	-0.48
GEO	-12.3	-0.09	-0.34
GEO	-12.5	-0.14	-0.22
GEO	-12.7	-0.16	-0.11
GEO	-12.9	-0.17	-0.03
GEO	-13.1	-0.16	0.04
GEO	-13.3	-0.14	0.09
GEO	-13.5	-0.12	0.12
GEO	-13.7	-0.09	0.14
GEO	-13.9	-0.06	0.14
GEO	-14.1	-0.03	0.13
GEO	-14.3	-0.01	0.1
GEO	-14.5	0	0.06
GEO	-14.6	0	0.02

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	58 di 138

4.1.5. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Scavo 1 puntone	0	0.65	
Scavo 1 puntone	-0.2	0.6	
Scavo 1 puntone	-0.3	0.57	
Scavo 1 puntone	-0.5	0.52	
Scavo 1 puntone	-0.7	0.47	
Scavo 1 puntone	-0.9	0.42	
Scavo 1 puntone	-1.1	0.37	
Scavo 1 puntone	-1.3	0.33	
Scavo 1 puntone	-1.5	0.29	
Scavo 1 puntone	-1.7	0.26	
Scavo 1 puntone	-1.9	0.23	
Scavo 1 puntone	-2.1	0.2	
Scavo 1 puntone	-2.3	0.18	
Scavo 1 puntone	-2.5	0.16	
Scavo 1 puntone	-2.7	0.15	
Scavo 1 puntone	-2.9	0.14	
Scavo 1 puntone	-3.1	0.13	
Scavo 1 puntone	-3.3	0.12	
Scavo 1 puntone	-3.5	0.12	
Scavo 1 puntone	-3.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-3.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-4.1	0.11	
Scavo 1 puntone	-4.3	0.1	
Scavo 1 puntone	-4.5	0.1	
Scavo 1 puntone	-4.7	0.1	
Scavo 1 puntone	-4.9	0.1	
Scavo 1 puntone	-5.1	0.1	
Scavo 1 puntone	-5.3	0.1	
Scavo 1 puntone	-5.5	0.11	
Scavo 1 puntone	-5.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-5.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-6.1	0.11	
Scavo 1 puntone	-6.3	0.11	
Scavo 1 puntone	-6.5	0.11	
Scavo 1 puntone	-6.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-6.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-7.1	0.11	
Scavo 1 puntone	-7.3	0.11	
Scavo 1 puntone	-7.5	0.11	
Scavo 1 puntone	-7.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-7.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-8.1	0.11	
Scavo 1 puntone	-8.3	0.11	
Scavo 1 puntone	-8.5	0.11	
Scavo 1 puntone	-8.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-8.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-9.1	0.11	
Scavo 1 puntone	-9.3	0.11	
Scavo 1 puntone	-9.5	0.11	
Scavo 1 puntone	-9.7	0.11	
Scavo 1 puntone	-9.9	0.11	
Scavo 1 puntone	-10.1	0.11	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	59 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.11
Scavo 1 puntone	-10.5	0.1
Scavo 1 puntone	-10.7	0.1
Scavo 1 puntone	-10.9	0.1
Scavo 1 puntone	-11.1	0.1
Scavo 1 puntone	-11.3	0.09
Scavo 1 puntone	-11.5	0.09
Scavo 1 puntone	-11.7	0.08
Scavo 1 puntone	-11.9	0.08
Scavo 1 puntone	-12.1	0.08
Scavo 1 puntone	-12.3	0.07
Scavo 1 puntone	-12.5	0.07
Scavo 1 puntone	-12.7	0.06
Scavo 1 puntone	-12.9	0.06
Scavo 1 puntone	-13.1	0.06
Scavo 1 puntone	-13.3	0.06
Scavo 1 puntone	-13.5	0.06
Scavo 1 puntone	-13.7	0.06
Scavo 1 puntone	-13.9	0.05
Scavo 1 puntone	-14.1	0.05
Scavo 1 puntone	-14.3	0.05
Scavo 1 puntone	-14.5	0.05
Scavo 1 puntone	-14.6	0.05

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	60 di 138

4.1.6. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - RIGHT Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 1 puntone	0	-0.35
Scavo 1 puntone	-0.2	-0.29
Scavo 1 puntone	-0.3	-0.26
Scavo 1 puntone	-0.5	-0.2
Scavo 1 puntone	-0.7	-0.14
Scavo 1 puntone	-0.9	-0.09
Scavo 1 puntone	-1.1	-0.03
Scavo 1 puntone	-1.3	0.02
Scavo 1 puntone	-1.5	0.06
Scavo 1 puntone	-1.7	0.09
Scavo 1 puntone	-1.9	0.12
Scavo 1 puntone	-2.1	0.15
Scavo 1 puntone	-2.3	0.16
Scavo 1 puntone	-2.5	0.17
Scavo 1 puntone	-2.7	0.18
Scavo 1 puntone	-2.9	0.19
Scavo 1 puntone	-3.1	0.19
Scavo 1 puntone	-3.3	0.19
Scavo 1 puntone	-3.5	0.18
Scavo 1 puntone	-3.7	0.18
Scavo 1 puntone	-3.9	0.18
Scavo 1 puntone	-4.1	0.17
Scavo 1 puntone	-4.3	0.17
Scavo 1 puntone	-4.5	0.16
Scavo 1 puntone	-4.7	0.16
Scavo 1 puntone	-4.9	0.15
Scavo 1 puntone	-5.1	0.15
Scavo 1 puntone	-5.3	0.14
Scavo 1 puntone	-5.5	0.14
Scavo 1 puntone	-5.7	0.14
Scavo 1 puntone	-5.9	0.14
Scavo 1 puntone	-6.1	0.14
Scavo 1 puntone	-6.3	0.13
Scavo 1 puntone	-6.5	0.13
Scavo 1 puntone	-6.7	0.13
Scavo 1 puntone	-6.9	0.13
Scavo 1 puntone	-7.1	0.13
Scavo 1 puntone	-7.3	0.13
Scavo 1 puntone	-7.5	0.13
Scavo 1 puntone	-7.7	0.13
Scavo 1 puntone	-7.9	0.13
Scavo 1 puntone	-8.1	0.13
Scavo 1 puntone	-8.3	0.13
Scavo 1 puntone	-8.5	0.13
Scavo 1 puntone	-8.7	0.13
Scavo 1 puntone	-8.9	0.13
Scavo 1 puntone	-9.1	0.13
Scavo 1 puntone	-9.3	0.13
Scavo 1 puntone	-9.5	0.13
Scavo 1 puntone	-9.7	0.13
Scavo 1 puntone	-9.9	0.13
Scavo 1 puntone	-10.1	0.12

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	61 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.12
Scavo 1 puntone	-10.5	0.12
Scavo 1 puntone	-10.7	0.12
Scavo 1 puntone	-10.9	0.12
Scavo 1 puntone	-11.1	0.11
Scavo 1 puntone	-11.3	0.11
Scavo 1 puntone	-11.5	0.11
Scavo 1 puntone	-11.7	0.11
Scavo 1 puntone	-11.9	0.11
Scavo 1 puntone	-12.1	0.1
Scavo 1 puntone	-12.3	0.1
Scavo 1 puntone	-12.5	0.1
Scavo 1 puntone	-12.7	0.1
Scavo 1 puntone	-12.9	0.09
Scavo 1 puntone	-13.1	0.09
Scavo 1 puntone	-13.3	0.09
Scavo 1 puntone	-13.5	0.08
Scavo 1 puntone	-13.7	0.08
Scavo 1 puntone	-13.9	0.07
Scavo 1 puntone	-14.1	0.07
Scavo 1 puntone	-14.3	0.06
Scavo 1 puntone	-14.5	0.06
Scavo 1 puntone	-14.6	0.06

4.1.7. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Scavo 1 puntone	0	0	-0.32	
Scavo 1 puntone	-0.2	-0.06	-0.32	
Scavo 1 puntone	-0.3	-0.16	-0.93	
Scavo 1 puntone	-0.5	-0.48	-1.62	
Scavo 1 puntone	-0.7	-1.02	-2.71	
Scavo 1 puntone	-0.9	-1.82	-3.98	
Scavo 1 puntone	-1.1	-2.5	-3.41	
Scavo 1 puntone	-1.3	-2.98	-2.37	
Scavo 1 puntone	-1.5	-3.23	-1.25	
Scavo 1 puntone	-1.7	-3.25	-0.09	
Scavo 1 puntone	-1.9	-3.1	0.74	
Scavo 1 puntone	-2.1	-2.84	1.3	
Scavo 1 puntone	-2.3	-2.52	1.6	
Scavo 1 puntone	-2.5	-2.18	1.7	
Scavo 1 puntone	-2.7	-1.85	1.63	
Scavo 1 puntone	-2.9	-1.57	1.42	
Scavo 1 puntone	-3.1	-1.35	1.09	
Scavo 1 puntone	-3.3	-1.22	0.66	
Scavo 1 puntone	-3.5	-1.06	0.78	
Scavo 1 puntone	-3.7	-0.9	0.82	
Scavo 1 puntone	-3.9	-0.73	0.81	
Scavo 1 puntone	-4.1	-0.58	0.76	
Scavo 1 puntone	-4.3	-0.45	0.68	
Scavo 1 puntone	-4.5	-0.33	0.59	
Scavo 1 puntone	-4.7	-0.23	0.5	
Scavo 1 puntone	-4.9	-0.14	0.41	
Scavo 1 puntone	-5.1	-0.08	0.32	
Scavo 1 puntone	-5.3	-0.03	0.24	
Scavo 1 puntone	-5.5	0	0.18	
Scavo 1 puntone	-5.7	0.03	0.12	
Scavo 1 puntone	-5.9	0.04	0.07	
Scavo 1 puntone	-6.1	0.05	0.03	
Scavo 1 puntone	-6.3	0.05	0.01	
Scavo 1 puntone	-6.5	0.05	-0.02	
Scavo 1 puntone	-6.7	0.04	-0.03	
Scavo 1 puntone	-6.9	0.03	-0.04	
Scavo 1 puntone	-7.1	0.02	-0.04	
Scavo 1 puntone	-7.3	0.02	-0.04	
Scavo 1 puntone	-7.5	0.01	-0.04	
Scavo 1 puntone	-7.7	0	-0.03	
Scavo 1 puntone	-7.9	0	-0.02	
Scavo 1 puntone	-8.1	0	0	
Scavo 1 puntone	-8.3	0	0.01	
Scavo 1 puntone	-8.5	0.01	0.03	
Scavo 1 puntone	-8.7	0.02	0.05	
Scavo 1 puntone	-8.9	0.03	0.07	
Scavo 1 puntone	-9.1	0.05	0.1	
Scavo 1 puntone	-9.3	0.08	0.12	
Scavo 1 puntone	-9.5	0.11	0.15	
Scavo 1 puntone	-9.7	0.14	0.17	
Scavo 1 puntone	-9.9	0.18	0.19	
Scavo 1 puntone	-10.1	0.22	0.21	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	63 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.26	0.21
Scavo 1 puntone	-10.5	0.3	0.2
Scavo 1 puntone	-10.7	0.34	0.17
Scavo 1 puntone	-10.9	0.36	0.11
Scavo 1 puntone	-11.1	0.36	0.02
Scavo 1 puntone	-11.3	0.34	-0.11
Scavo 1 puntone	-11.5	0.28	-0.28
Scavo 1 puntone	-11.7	0.18	-0.51
Scavo 1 puntone	-11.9	0.02	-0.8
Scavo 1 puntone	-12.1	-0.21	-1.15
Scavo 1 puntone	-12.3	-0.34	-0.68
Scavo 1 puntone	-12.5	-0.41	-0.32
Scavo 1 puntone	-12.7	-0.42	-0.05
Scavo 1 puntone	-12.9	-0.39	0.13
Scavo 1 puntone	-13.1	-0.34	0.24
Scavo 1 puntone	-13.3	-0.28	0.3
Scavo 1 puntone	-13.5	-0.22	0.33
Scavo 1 puntone	-13.7	-0.16	0.31
Scavo 1 puntone	-13.9	-0.1	0.28
Scavo 1 puntone	-14.1	-0.05	0.23
Scavo 1 puntone	-14.3	-0.02	0.17
Scavo 1 puntone	-14.5	0	0.09
Scavo 1 puntone	-14.6	0	0.02

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	64 di 138

4.1.8. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Right wall - Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Scavo 1 puntone	0	0	0.27	
Scavo 1 puntone	-0.2	0.05	0.27	
Scavo 1 puntone	-0.3	0.14	0.89	
Scavo 1 puntone	-0.5	0.5	1.81	
Scavo 1 puntone	-0.7	1.25	3.73	
Scavo 1 puntone	-0.9	2.51	6.29	
Scavo 1 puntone	-1.1	3.66	5.78	
Scavo 1 puntone	-1.3	4.37	3.52	
Scavo 1 puntone	-1.5	4.71	1.71	
Scavo 1 puntone	-1.7	4.71	0	
Scavo 1 puntone	-1.9	4.46	-1.23	
Scavo 1 puntone	-2.1	4.05	-2.05	
Scavo 1 puntone	-2.3	3.55	-2.53	
Scavo 1 puntone	-2.5	3	-2.72	
Scavo 1 puntone	-2.7	2.47	-2.69	
Scavo 1 puntone	-2.9	1.97	-2.48	
Scavo 1 puntone	-3.1	1.54	-2.14	
Scavo 1 puntone	-3.3	1.2	-1.7	
Scavo 1 puntone	-3.5	0.88	-1.61	
Scavo 1 puntone	-3.7	0.59	-1.46	
Scavo 1 puntone	-3.9	0.33	-1.27	
Scavo 1 puntone	-4.1	0.12	-1.06	
Scavo 1 puntone	-4.3	-0.05	-0.86	
Scavo 1 puntone	-4.5	-0.18	-0.66	
Scavo 1 puntone	-4.7	-0.28	-0.48	
Scavo 1 puntone	-4.9	-0.34	-0.32	
Scavo 1 puntone	-5.1	-0.38	-0.18	
Scavo 1 puntone	-5.3	-0.39	-0.07	
Scavo 1 puntone	-5.5	-0.38	0.03	
Scavo 1 puntone	-5.7	-0.37	0.1	
Scavo 1 puntone	-5.9	-0.34	0.15	
Scavo 1 puntone	-6.1	-0.3	0.18	
Scavo 1 puntone	-6.3	-0.26	0.21	
Scavo 1 puntone	-6.5	-0.21	0.22	
Scavo 1 puntone	-6.7	-0.17	0.22	
Scavo 1 puntone	-6.9	-0.12	0.22	
Scavo 1 puntone	-7.1	-0.08	0.22	
Scavo 1 puntone	-7.3	-0.04	0.21	
Scavo 1 puntone	-7.5	0	0.19	
Scavo 1 puntone	-7.7	0.03	0.18	
Scavo 1 puntone	-7.9	0.07	0.16	
Scavo 1 puntone	-8.1	0.1	0.15	
Scavo 1 puntone	-8.3	0.12	0.13	
Scavo 1 puntone	-8.5	0.14	0.1	
Scavo 1 puntone	-8.7	0.16	0.08	
Scavo 1 puntone	-8.9	0.17	0.05	
Scavo 1 puntone	-9.1	0.17	0.02	
Scavo 1 puntone	-9.3	0.17	-0.01	
Scavo 1 puntone	-9.5	0.17	-0.04	
Scavo 1 puntone	-9.7	0.15	-0.07	
Scavo 1 puntone	-9.9	0.13	-0.11	
Scavo 1 puntone	-10.1	0.1	-0.14	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	65 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.07	-0.17
Scavo 1 puntone	-10.5	0.03	-0.18
Scavo 1 puntone	-10.7	-0.01	-0.19
Scavo 1 puntone	-10.9	-0.04	-0.17
Scavo 1 puntone	-11.1	-0.07	-0.13
Scavo 1 puntone	-11.3	-0.08	-0.06
Scavo 1 puntone	-11.5	-0.07	0.05
Scavo 1 puntone	-11.7	-0.03	0.2
Scavo 1 puntone	-11.9	0.05	0.4
Scavo 1 puntone	-12.1	0.18	0.66
Scavo 1 puntone	-12.3	0.25	0.33
Scavo 1 puntone	-12.5	0.26	0.09
Scavo 1 puntone	-12.7	0.25	-0.07
Scavo 1 puntone	-12.9	0.22	-0.16
Scavo 1 puntone	-13.1	0.18	-0.2
Scavo 1 puntone	-13.3	0.14	-0.21
Scavo 1 puntone	-13.5	0.1	-0.2
Scavo 1 puntone	-13.7	0.06	-0.17
Scavo 1 puntone	-13.9	0.04	-0.13
Scavo 1 puntone	-14.1	0.02	-0.09
Scavo 1 puntone	-14.3	0.01	-0.06
Scavo 1 puntone	-14.5	0	-0.03
Scavo 1 puntone	-14.6	0	-0.01

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	66 di 138

4.1.9. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: 1 Puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
1 Puntone	0	0.65	
1 Puntone	-0.2	0.6	
1 Puntone	-0.3	0.57	
1 Puntone	-0.5	0.52	
1 Puntone	-0.7	0.47	
1 Puntone	-0.9	0.42	
1 Puntone	-1.1	0.37	
1 Puntone	-1.3	0.33	
1 Puntone	-1.5	0.29	
1 Puntone	-1.7	0.26	
1 Puntone	-1.9	0.23	
1 Puntone	-2.1	0.2	
1 Puntone	-2.3	0.18	
1 Puntone	-2.5	0.16	
1 Puntone	-2.7	0.15	
1 Puntone	-2.9	0.14	
1 Puntone	-3.1	0.13	
1 Puntone	-3.3	0.12	
1 Puntone	-3.5	0.12	
1 Puntone	-3.7	0.11	
1 Puntone	-3.9	0.11	
1 Puntone	-4.1	0.11	
1 Puntone	-4.3	0.1	
1 Puntone	-4.5	0.1	
1 Puntone	-4.7	0.1	
1 Puntone	-4.9	0.1	
1 Puntone	-5.1	0.1	
1 Puntone	-5.3	0.1	
1 Puntone	-5.5	0.11	
1 Puntone	-5.7	0.11	
1 Puntone	-5.9	0.11	
1 Puntone	-6.1	0.11	
1 Puntone	-6.3	0.11	
1 Puntone	-6.5	0.11	
1 Puntone	-6.7	0.11	
1 Puntone	-6.9	0.11	
1 Puntone	-7.1	0.11	
1 Puntone	-7.3	0.11	
1 Puntone	-7.5	0.11	
1 Puntone	-7.7	0.11	
1 Puntone	-7.9	0.11	
1 Puntone	-8.1	0.11	
1 Puntone	-8.3	0.11	
1 Puntone	-8.5	0.11	
1 Puntone	-8.7	0.11	
1 Puntone	-8.9	0.11	
1 Puntone	-9.1	0.11	
1 Puntone	-9.3	0.11	
1 Puntone	-9.5	0.11	
1 Puntone	-9.7	0.11	
1 Puntone	-9.9	0.11	
1 Puntone	-10.1	0.11	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	67 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
1 Puntone	-10.3	0.11
1 Puntone	-10.5	0.1
1 Puntone	-10.7	0.1
1 Puntone	-10.9	0.1
1 Puntone	-11.1	0.1
1 Puntone	-11.3	0.09
1 Puntone	-11.5	0.09
1 Puntone	-11.7	0.08
1 Puntone	-11.9	0.08
1 Puntone	-12.1	0.08
1 Puntone	-12.3	0.07
1 Puntone	-12.5	0.07
1 Puntone	-12.7	0.06
1 Puntone	-12.9	0.06
1 Puntone	-13.1	0.06
1 Puntone	-13.3	0.06
1 Puntone	-13.5	0.06
1 Puntone	-13.7	0.06
1 Puntone	-13.9	0.05
1 Puntone	-14.1	0.05
1 Puntone	-14.3	0.05
1 Puntone	-14.5	0.05
1 Puntone	-14.6	0.05

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	68 di 138

4.1.10. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - RIGHT Stage: 1 Puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
1 Puntone	0	-0.35
1 Puntone	-0.2	-0.29
1 Puntone	-0.3	-0.26
1 Puntone	-0.5	-0.2
1 Puntone	-0.7	-0.14
1 Puntone	-0.9	-0.09
1 Puntone	-1.1	-0.03
1 Puntone	-1.3	0.02
1 Puntone	-1.5	0.06
1 Puntone	-1.7	0.09
1 Puntone	-1.9	0.12
1 Puntone	-2.1	0.15
1 Puntone	-2.3	0.16
1 Puntone	-2.5	0.17
1 Puntone	-2.7	0.18
1 Puntone	-2.9	0.19
1 Puntone	-3.1	0.19
1 Puntone	-3.3	0.19
1 Puntone	-3.5	0.18
1 Puntone	-3.7	0.18
1 Puntone	-3.9	0.18
1 Puntone	-4.1	0.17
1 Puntone	-4.3	0.17
1 Puntone	-4.5	0.16
1 Puntone	-4.7	0.16
1 Puntone	-4.9	0.15
1 Puntone	-5.1	0.15
1 Puntone	-5.3	0.14
1 Puntone	-5.5	0.14
1 Puntone	-5.7	0.14
1 Puntone	-5.9	0.14
1 Puntone	-6.1	0.14
1 Puntone	-6.3	0.13
1 Puntone	-6.5	0.13
1 Puntone	-6.7	0.13
1 Puntone	-6.9	0.13
1 Puntone	-7.1	0.13
1 Puntone	-7.3	0.13
1 Puntone	-7.5	0.13
1 Puntone	-7.7	0.13
1 Puntone	-7.9	0.13
1 Puntone	-8.1	0.13
1 Puntone	-8.3	0.13
1 Puntone	-8.5	0.13
1 Puntone	-8.7	0.13
1 Puntone	-8.9	0.13
1 Puntone	-9.1	0.13
1 Puntone	-9.3	0.13
1 Puntone	-9.5	0.13
1 Puntone	-9.7	0.13
1 Puntone	-9.9	0.13
1 Puntone	-10.1	0.12

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	69 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
1 Puntone	-10.3	0.12
1 Puntone	-10.5	0.12
1 Puntone	-10.7	0.12
1 Puntone	-10.9	0.12
1 Puntone	-11.1	0.11
1 Puntone	-11.3	0.11
1 Puntone	-11.5	0.11
1 Puntone	-11.7	0.11
1 Puntone	-11.9	0.11
1 Puntone	-12.1	0.1
1 Puntone	-12.3	0.1
1 Puntone	-12.5	0.1
1 Puntone	-12.7	0.1
1 Puntone	-12.9	0.09
1 Puntone	-13.1	0.09
1 Puntone	-13.3	0.09
1 Puntone	-13.5	0.08
1 Puntone	-13.7	0.08
1 Puntone	-13.9	0.07
1 Puntone	-14.1	0.07
1 Puntone	-14.3	0.06
1 Puntone	-14.5	0.06
1 Puntone	-14.6	0.06

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	70 di 138

4.1.11. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: 1 Puntone

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
1 Puntone	0	0	-0.32	
1 Puntone	-0.2	-0.06	-0.32	
1 Puntone	-0.3	-0.16	-0.93	
1 Puntone	-0.5	-0.48	-1.62	
1 Puntone	-0.7	-1.02	-2.71	
1 Puntone	-0.9	-1.82	-3.98	
1 Puntone	-1.1	-2.5	-3.41	
1 Puntone	-1.3	-2.98	-2.37	
1 Puntone	-1.5	-3.23	-1.25	
1 Puntone	-1.7	-3.25	-0.09	
1 Puntone	-1.9	-3.1	0.74	
1 Puntone	-2.1	-2.84	1.3	
1 Puntone	-2.3	-2.52	1.6	
1 Puntone	-2.5	-2.18	1.7	
1 Puntone	-2.7	-1.85	1.63	
1 Puntone	-2.9	-1.57	1.42	
1 Puntone	-3.1	-1.35	1.09	
1 Puntone	-3.3	-1.22	0.66	
1 Puntone	-3.5	-1.06	0.78	
1 Puntone	-3.7	-0.9	0.82	
1 Puntone	-3.9	-0.73	0.81	
1 Puntone	-4.1	-0.58	0.76	
1 Puntone	-4.3	-0.45	0.68	
1 Puntone	-4.5	-0.33	0.59	
1 Puntone	-4.7	-0.23	0.5	
1 Puntone	-4.9	-0.14	0.41	
1 Puntone	-5.1	-0.08	0.32	
1 Puntone	-5.3	-0.03	0.24	
1 Puntone	-5.5	0	0.18	
1 Puntone	-5.7	0.03	0.12	
1 Puntone	-5.9	0.04	0.07	
1 Puntone	-6.1	0.05	0.03	
1 Puntone	-6.3	0.05	0.01	
1 Puntone	-6.5	0.05	-0.02	
1 Puntone	-6.7	0.04	-0.03	
1 Puntone	-6.9	0.03	-0.04	
1 Puntone	-7.1	0.02	-0.04	
1 Puntone	-7.3	0.02	-0.04	
1 Puntone	-7.5	0.01	-0.04	
1 Puntone	-7.7	0	-0.03	
1 Puntone	-7.9	0	-0.02	
1 Puntone	-8.1	0	0	
1 Puntone	-8.3	0	0.01	
1 Puntone	-8.5	0.01	0.03	
1 Puntone	-8.7	0.02	0.05	
1 Puntone	-8.9	0.03	0.07	
1 Puntone	-9.1	0.05	0.1	
1 Puntone	-9.3	0.08	0.12	
1 Puntone	-9.5	0.11	0.15	
1 Puntone	-9.7	0.14	0.17	
1 Puntone	-9.9	0.18	0.19	
1 Puntone	-10.1	0.22	0.21	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	71 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	-10.3	0.26	0.21
1 Puntone	-10.5	0.3	0.2
1 Puntone	-10.7	0.34	0.17
1 Puntone	-10.9	0.36	0.11
1 Puntone	-11.1	0.36	0.02
1 Puntone	-11.3	0.34	-0.11
1 Puntone	-11.5	0.28	-0.28
1 Puntone	-11.7	0.18	-0.51
1 Puntone	-11.9	0.02	-0.8
1 Puntone	-12.1	-0.21	-1.15
1 Puntone	-12.3	-0.34	-0.68
1 Puntone	-12.5	-0.41	-0.32
1 Puntone	-12.7	-0.42	-0.05
1 Puntone	-12.9	-0.39	0.13
1 Puntone	-13.1	-0.34	0.24
1 Puntone	-13.3	-0.28	0.3
1 Puntone	-13.5	-0.22	0.33
1 Puntone	-13.7	-0.16	0.31
1 Puntone	-13.9	-0.1	0.28
1 Puntone	-14.1	-0.05	0.23
1 Puntone	-14.3	-0.02	0.17
1 Puntone	-14.5	0	0.09
1 Puntone	-14.6	0	0.02

**4.1.12. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Right wall -
Stage: 1 Puntone**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
1 Puntone	0	0	0.27	
1 Puntone	-0.2	0.05	0.27	
1 Puntone	-0.3	0.14	0.89	
1 Puntone	-0.5	0.5	1.81	
1 Puntone	-0.7	1.25	3.73	
1 Puntone	-0.9	2.51	6.29	
1 Puntone	-1.1	3.66	5.78	
1 Puntone	-1.3	4.37	3.52	
1 Puntone	-1.5	4.71	1.71	
1 Puntone	-1.7	4.71	0	
1 Puntone	-1.9	4.46	-1.23	
1 Puntone	-2.1	4.05	-2.05	
1 Puntone	-2.3	3.55	-2.53	
1 Puntone	-2.5	3	-2.72	
1 Puntone	-2.7	2.47	-2.69	
1 Puntone	-2.9	1.97	-2.48	
1 Puntone	-3.1	1.54	-2.14	
1 Puntone	-3.3	1.2	-1.7	
1 Puntone	-3.5	0.88	-1.61	
1 Puntone	-3.7	0.59	-1.46	
1 Puntone	-3.9	0.33	-1.27	
1 Puntone	-4.1	0.12	-1.06	
1 Puntone	-4.3	-0.05	-0.86	
1 Puntone	-4.5	-0.18	-0.66	
1 Puntone	-4.7	-0.28	-0.48	
1 Puntone	-4.9	-0.34	-0.32	
1 Puntone	-5.1	-0.38	-0.18	
1 Puntone	-5.3	-0.39	-0.07	
1 Puntone	-5.5	-0.38	0.03	
1 Puntone	-5.7	-0.37	0.1	
1 Puntone	-5.9	-0.34	0.15	
1 Puntone	-6.1	-0.3	0.18	
1 Puntone	-6.3	-0.26	0.21	
1 Puntone	-6.5	-0.21	0.22	
1 Puntone	-6.7	-0.17	0.22	
1 Puntone	-6.9	-0.12	0.22	
1 Puntone	-7.1	-0.08	0.22	
1 Puntone	-7.3	-0.04	0.21	
1 Puntone	-7.5	0	0.19	
1 Puntone	-7.7	0.03	0.18	
1 Puntone	-7.9	0.07	0.16	
1 Puntone	-8.1	0.1	0.15	
1 Puntone	-8.3	0.12	0.13	
1 Puntone	-8.5	0.14	0.1	
1 Puntone	-8.7	0.16	0.08	
1 Puntone	-8.9	0.17	0.05	
1 Puntone	-9.1	0.17	0.02	
1 Puntone	-9.3	0.17	-0.01	
1 Puntone	-9.5	0.17	-0.04	
1 Puntone	-9.7	0.15	-0.07	
1 Puntone	-9.9	0.13	-0.11	
1 Puntone	-10.1	0.1	-0.14	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	73 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	-10.3	0.07	-0.17
1 Puntone	-10.5	0.03	-0.18
1 Puntone	-10.7	-0.01	-0.19
1 Puntone	-10.9	-0.04	-0.17
1 Puntone	-11.1	-0.07	-0.13
1 Puntone	-11.3	-0.08	-0.06
1 Puntone	-11.5	-0.07	0.05
1 Puntone	-11.7	-0.03	0.2
1 Puntone	-11.9	0.05	0.4
1 Puntone	-12.1	0.18	0.66
1 Puntone	-12.3	0.25	0.33
1 Puntone	-12.5	0.26	0.09
1 Puntone	-12.7	0.25	-0.07
1 Puntone	-12.9	0.22	-0.16
1 Puntone	-13.1	0.18	-0.2
1 Puntone	-13.3	0.14	-0.21
1 Puntone	-13.5	0.1	-0.2
1 Puntone	-13.7	0.06	-0.17
1 Puntone	-13.9	0.04	-0.13
1 Puntone	-14.1	0.02	-0.09
1 Puntone	-14.3	0.01	-0.06
1 Puntone	-14.5	0	-0.03
1 Puntone	-14.6	0	-0.01

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	74 di 138

4.1.13. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	0	-5.23
Scavo	-0.2	-3.29
Scavo	-0.3	-2.31
Scavo	-0.5	-0.37
Scavo	-0.7	1.56
Scavo	-0.9	3.46
Scavo	-1.1	5.33
Scavo	-1.3	7.13
Scavo	-1.5	8.87
Scavo	-1.7	10.52
Scavo	-1.9	12.08
Scavo	-2.1	13.54
Scavo	-2.3	14.88
Scavo	-2.5	16.11
Scavo	-2.7	17.2
Scavo	-2.9	18.15
Scavo	-3.1	18.97
Scavo	-3.3	19.64
Scavo	-3.5	20.17
Scavo	-3.7	20.55
Scavo	-3.9	20.78
Scavo	-4.1	20.86
Scavo	-4.3	20.81
Scavo	-4.5	20.61
Scavo	-4.7	20.29
Scavo	-4.9	19.83
Scavo	-5.1	19.26
Scavo	-5.3	18.59
Scavo	-5.5	17.81
Scavo	-5.7	16.96
Scavo	-5.9	16.04
Scavo	-6.1	15.07
Scavo	-6.3	14.07
Scavo	-6.5	13.05
Scavo	-6.7	12.04
Scavo	-6.9	11.04
Scavo	-7.1	10.07
Scavo	-7.3	9.14
Scavo	-7.5	8.26
Scavo	-7.7	7.43
Scavo	-7.9	6.66
Scavo	-8.1	5.95
Scavo	-8.3	5.3
Scavo	-8.5	4.71
Scavo	-8.7	4.19
Scavo	-8.9	3.73
Scavo	-9.1	3.33
Scavo	-9.3	2.98
Scavo	-9.5	2.68
Scavo	-9.7	2.43
Scavo	-9.9	2.22
Scavo	-10.1	2.05
Scavo	-10.3	1.9

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	75 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	-10.5	1.79
Scavo	-10.7	1.69
Scavo	-10.9	1.61
Scavo	-11.1	1.54
Scavo	-11.3	1.49
Scavo	-11.5	1.44
Scavo	-11.7	1.39
Scavo	-11.9	1.35
Scavo	-12.1	1.31
Scavo	-12.3	1.28
Scavo	-12.5	1.25
Scavo	-12.7	1.22
Scavo	-12.9	1.2
Scavo	-13.1	1.18
Scavo	-13.3	1.16
Scavo	-13.5	1.15
Scavo	-13.7	1.13
Scavo	-13.9	1.12
Scavo	-14.1	1.11
Scavo	-14.3	1.1
Scavo	-14.5	1.09
Scavo	-14.6	1.08

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	76 di 138

4.1.14. Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - RIGHT Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	0	-0.47
Scavo	-0.2	-2.56
Scavo	-0.3	-3.61
Scavo	-0.5	-5.7
Scavo	-0.7	-7.77
Scavo	-0.9	-9.8
Scavo	-1.1	-11.79
Scavo	-1.3	-13.71
Scavo	-1.5	-15.55
Scavo	-1.7	-17.3
Scavo	-1.9	-18.93
Scavo	-2.1	-20.45
Scavo	-2.3	-21.83
Scavo	-2.5	-23.07
Scavo	-2.7	-24.16
Scavo	-2.9	-25.1
Scavo	-3.1	-25.87
Scavo	-3.3	-26.47
Scavo	-3.5	-26.91
Scavo	-3.7	-27.17
Scavo	-3.9	-27.27
Scavo	-4.1	-27.2
Scavo	-4.3	-26.96
Scavo	-4.5	-26.57
Scavo	-4.7	-26.02
Scavo	-4.9	-25.33
Scavo	-5.1	-24.51
Scavo	-5.3	-23.56
Scavo	-5.5	-22.51
Scavo	-5.7	-21.37
Scavo	-5.9	-20.15
Scavo	-6.1	-18.87
Scavo	-6.3	-17.56
Scavo	-6.5	-16.24
Scavo	-6.7	-14.92
Scavo	-6.9	-13.62
Scavo	-7.1	-12.36
Scavo	-7.3	-11.15
Scavo	-7.5	-10.01
Scavo	-7.7	-8.93
Scavo	-7.9	-7.92
Scavo	-8.1	-6.99
Scavo	-8.3	-6.14
Scavo	-8.5	-5.37
Scavo	-8.7	-4.68
Scavo	-8.9	-4.07
Scavo	-9.1	-3.54
Scavo	-9.3	-3.07
Scavo	-9.5	-2.68
Scavo	-9.7	-2.34
Scavo	-9.9	-2.06
Scavo	-10.1	-1.83
Scavo	-10.3	-1.64

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	77 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo	-10.5	-1.49
Scavo	-10.7	-1.37
Scavo	-10.9	-1.28
Scavo	-11.1	-1.2
Scavo	-11.3	-1.15
Scavo	-11.5	-1.1
Scavo	-11.7	-1.06
Scavo	-11.9	-1.03
Scavo	-12.1	-1.01
Scavo	-12.3	-0.99
Scavo	-12.5	-0.97
Scavo	-12.7	-0.96
Scavo	-12.9	-0.96
Scavo	-13.1	-0.95
Scavo	-13.3	-0.95
Scavo	-13.5	-0.95
Scavo	-13.7	-0.95
Scavo	-13.9	-0.95
Scavo	-14.1	-0.96
Scavo	-14.3	-0.96
Scavo	-14.5	-0.96
Scavo	-14.6	-0.96

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	78 di 138

4.1.15. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Scavo	0	0	-2.67	
Scavo	-0.2	-0.53	-2.67	
Scavo	-0.3	-1.12	-5.81	
Scavo	-0.5	9.58	53.47	
Scavo	-0.7	19.8	51.12	
Scavo	-0.9	29.77	49.85	
Scavo	-1.1	39.46	48.42	
Scavo	-1.3	48.74	46.42	
Scavo	-1.5	57.58	44.22	
Scavo	-1.7	65.81	41.12	
Scavo	-1.9	73.36	37.76	
Scavo	-2.1	80.19	34.16	
Scavo	-2.3	86.25	30.3	
Scavo	-2.5	91.49	26.2	
Scavo	-2.7	95.86	21.85	
Scavo	-2.9	99.31	17.25	
Scavo	-3.1	101.8	12.42	
Scavo	-3.3	103.27	7.36	
Scavo	-3.5	103.93	3.29	
Scavo	-3.7	103.74	-0.97	
Scavo	-3.9	102.66	-5.4	
Scavo	-4.1	100.66	-10.01	
Scavo	-4.3	97.7	-14.8	
Scavo	-4.5	93.74	-19.77	
Scavo	-4.7	88.76	-24.92	
Scavo	-4.9	82.71	-30.25	
Scavo	-5.1	75.56	-35.76	
Scavo	-5.3	67.26	-41.45	
Scavo	-5.5	57.8	-47.33	
Scavo	-5.7	47.12	-53.38	
Scavo	-5.9	35.2	-59.62	
Scavo	-6.1	22.46	-63.67	
Scavo	-6.3	9.84	-63.15	
Scavo	-6.5	-1.78	-58.07	
Scavo	-6.7	-11.94	-50.82	
Scavo	-6.9	-20.49	-42.73	
Scavo	-7.1	-27.54	-35.25	
Scavo	-7.3	-33.21	-28.37	
Scavo	-7.5	-37.62	-22.06	
Scavo	-7.7	-40.88	-16.29	
Scavo	-7.9	-43.09	-11.03	
Scavo	-8.1	-44.33	-6.24	
Scavo	-8.3	-44.71	-1.87	
Scavo	-8.5	-44.28	2.13	
Scavo	-8.7	-43.13	5.78	
Scavo	-8.9	-41.31	9.09	
Scavo	-9.1	-38.91	11.96	
Scavo	-9.3	-36.02	14.47	
Scavo	-9.5	-32.69	16.66	
Scavo	-9.7	-29.09	18.01	
Scavo	-9.9	-25.37	18.57	
Scavo	-10.1	-21.68	18.47	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	79 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-10.3	-18.11	17.84
Scavo	-10.5	-14.76	16.75
Scavo	-10.7	-11.7	15.3
Scavo	-10.9	-9	13.53
Scavo	-11.1	-6.69	11.51
Scavo	-11.3	-4.84	9.26
Scavo	-11.5	-3.48	6.81
Scavo	-11.7	-2.64	4.18
Scavo	-11.9	-2.37	1.37
Scavo	-12.1	-2.69	-1.6
Scavo	-12.3	-2.78	-0.46
Scavo	-12.5	-2.7	0.4
Scavo	-12.7	-2.5	1.03
Scavo	-12.9	-2.21	1.45
Scavo	-13.1	-1.87	1.7
Scavo	-13.3	-1.51	1.8
Scavo	-13.5	-1.15	1.79
Scavo	-13.7	-0.82	1.67
Scavo	-13.9	-0.52	1.47
Scavo	-14.1	-0.28	1.2
Scavo	-14.3	-0.11	0.87
Scavo	-14.5	-0.01	0.47
Scavo	-14.6	0	0.12

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	80 di 138

4.1.16. Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Right wall - Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	0	0	0.28
Scavo	-0.2	0.06	0.28
Scavo	-0.3	0.14	0.87
Scavo	-0.5	-11.94	-60.41
Scavo	-0.7	-23.77	-59.18
Scavo	-0.9	-35.31	-57.7
Scavo	-1.1	-46.51	-56
Scavo	-1.3	-57.24	-53.62
Scavo	-1.5	-67.44	-51
Scavo	-1.7	-76.9	-47.3
Scavo	-1.9	-85.56	-43.32
Scavo	-2.1	-93.37	-39.05
Scavo	-2.3	-100.27	-34.5
Scavo	-2.5	-106.21	-29.69
Scavo	-2.7	-111.13	-24.6
Scavo	-2.9	-114.98	-19.25
Scavo	-3.1	-117.71	-13.64
Scavo	-3.3	-119.26	-7.77
Scavo	-3.5	-119.87	-3.05
Scavo	-3.7	-119.5	1.87
Scavo	-3.9	-118.1	7
Scavo	-4.1	-115.63	12.33
Scavo	-4.3	-112.07	17.83
Scavo	-4.5	-107.36	23.54
Scavo	-4.7	-101.47	29.43
Scavo	-4.9	-94.37	35.52
Scavo	-5.1	-86.01	41.8
Scavo	-5.3	-76.35	48.26
Scavo	-5.5	-65.38	54.88
Scavo	-5.7	-53.05	61.65
Scavo	-5.9	-39.33	68.59
Scavo	-6.1	-24.67	73.31
Scavo	-6.3	-9.98	73.45
Scavo	-6.5	3.82	69.01
Scavo	-6.7	16.3	62.39
Scavo	-6.9	27.02	53.58
Scavo	-7.1	35.8	43.92
Scavo	-7.3	42.82	35.11
Scavo	-7.5	48.25	27.12
Scavo	-7.7	52.23	19.91
Scavo	-7.9	54.91	13.41
Scavo	-8.1	56.43	7.59
Scavo	-8.3	56.91	2.39
Scavo	-8.5	56.45	-2.27
Scavo	-8.7	55.17	-6.43
Scavo	-8.9	53.14	-10.16
Scavo	-9.1	50.43	-13.51
Scavo	-9.3	47.16	-16.35
Scavo	-9.5	43.42	-18.72
Scavo	-9.7	39.28	-20.71
Scavo	-9.9	34.87	-22.04
Scavo	-10.1	30.38	-22.45

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

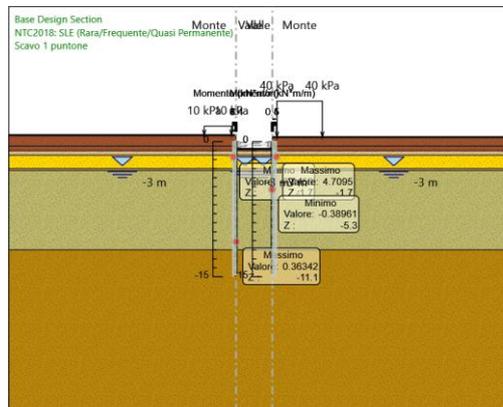
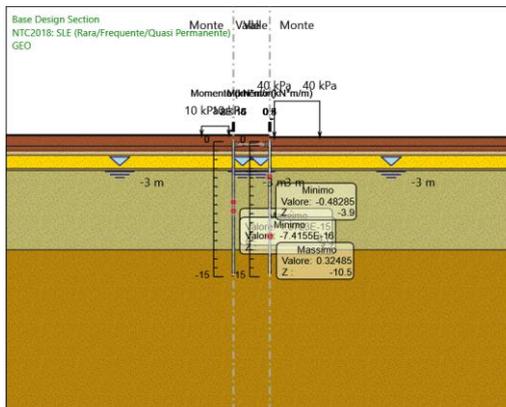
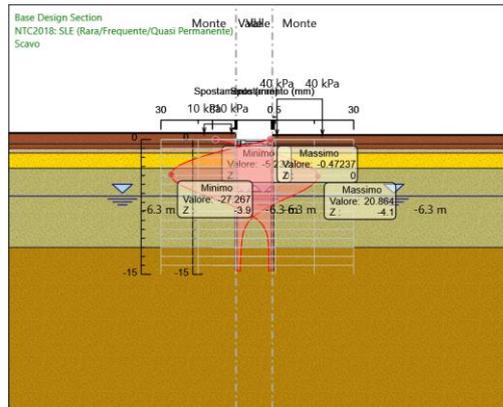
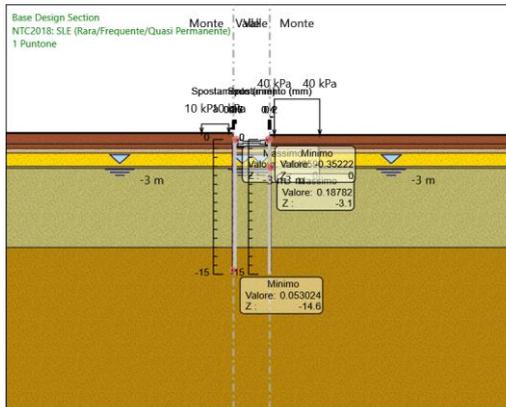
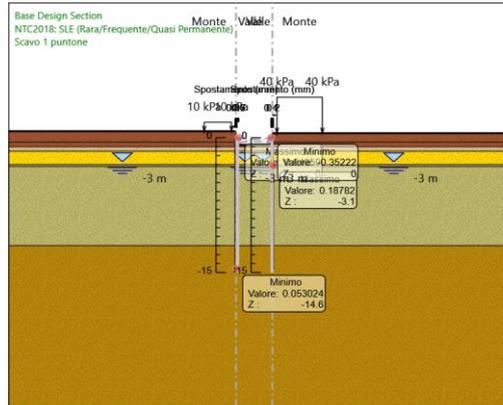
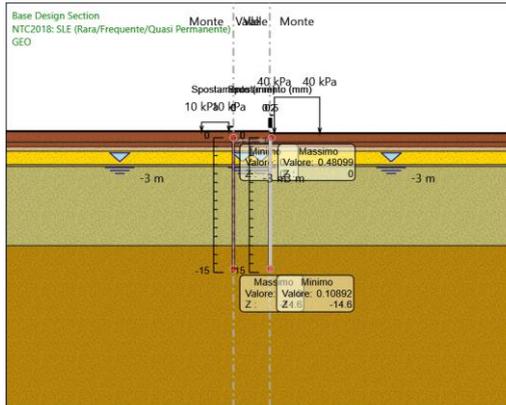
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	81 di 138

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-10.3	25.96	-22.11
Scavo	-10.5	21.73	-21.14
Scavo	-10.7	17.8	-19.68
Scavo	-10.9	14.23	-17.81
Scavo	-11.1	11.11	-15.61
Scavo	-11.3	8.48	-13.15
Scavo	-11.5	6.39	-10.47
Scavo	-11.7	4.87	-7.6
Scavo	-11.9	3.95	-4.57
Scavo	-12.1	3.67	-1.4
Scavo	-12.3	3.3	-1.88
Scavo	-12.5	2.87	-2.15
Scavo	-12.7	2.42	-2.25
Scavo	-12.9	1.98	-2.22
Scavo	-13.1	1.56	-2.1
Scavo	-13.3	1.17	-1.9
Scavo	-13.5	0.84	-1.67
Scavo	-13.7	0.56	-1.4
Scavo	-13.9	0.34	-1.12
Scavo	-14.1	0.17	-0.83
Scavo	-14.3	0.06	-0.55
Scavo	-14.5	0.01	-0.27
Scavo	-14.6	0	-0.07

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

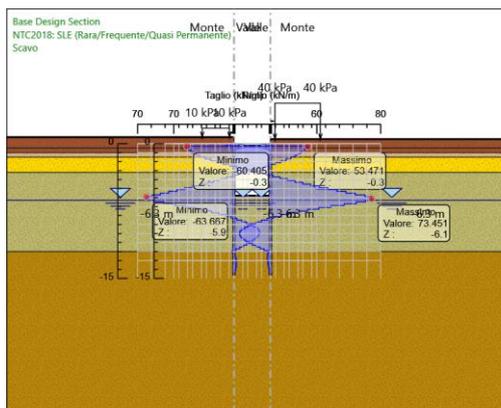
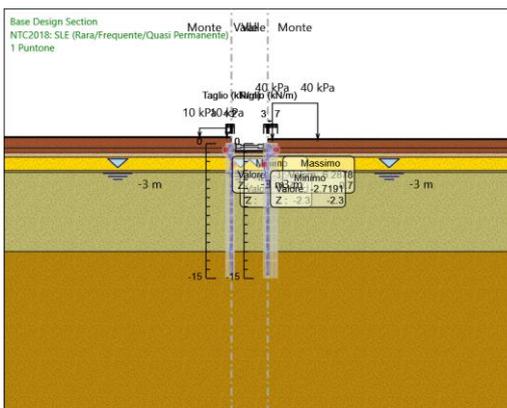
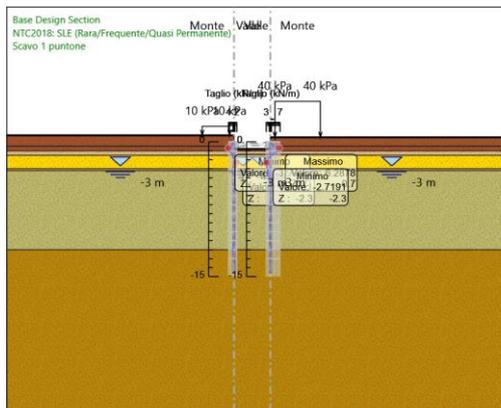
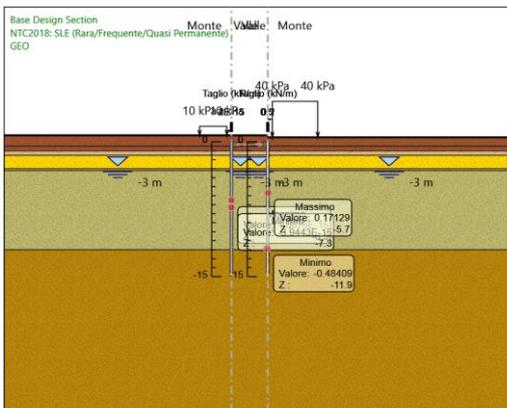
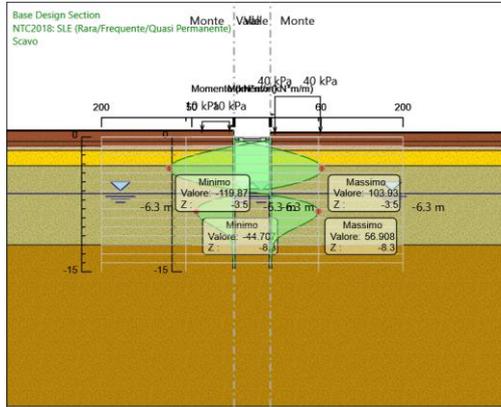
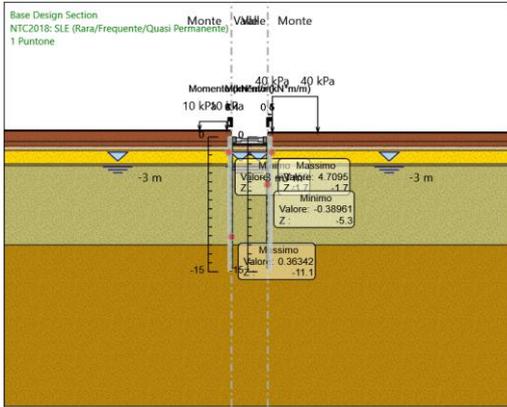
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	82 di 138

4.1.17. Tabella Grafici dei Risultati



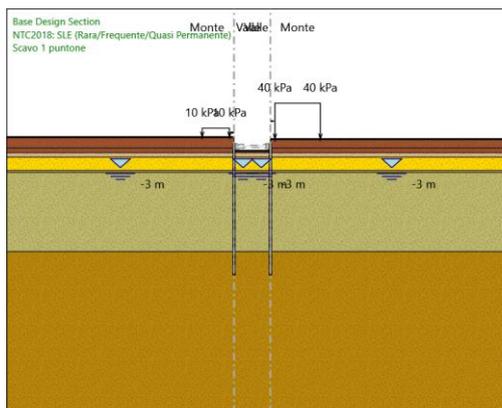
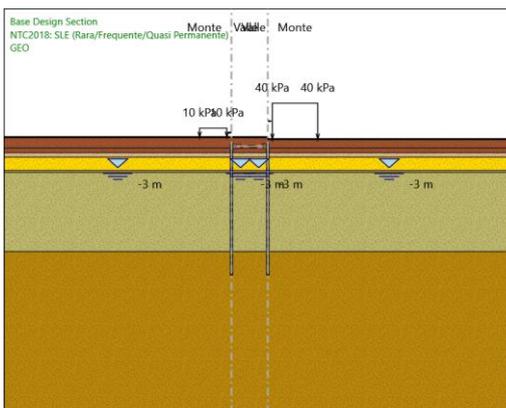
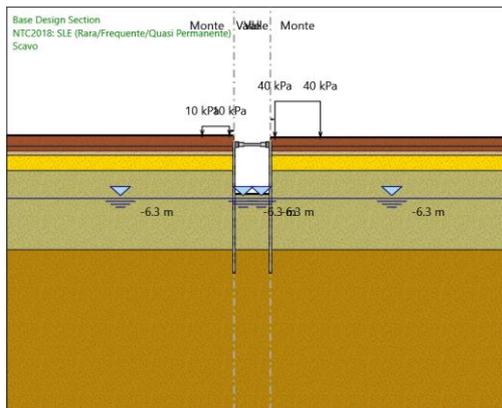
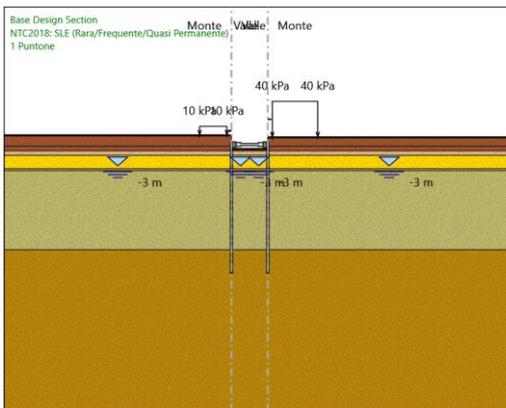
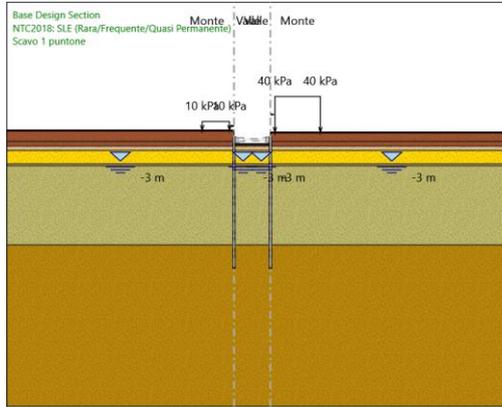
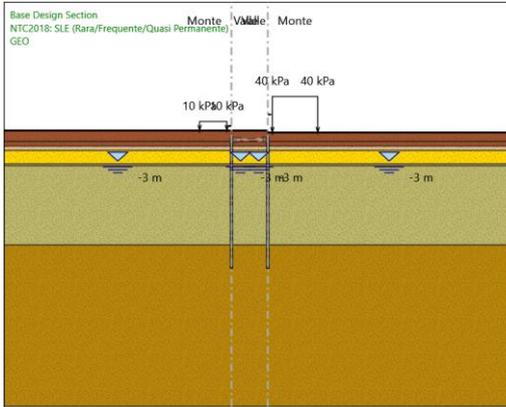
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	83 di 138



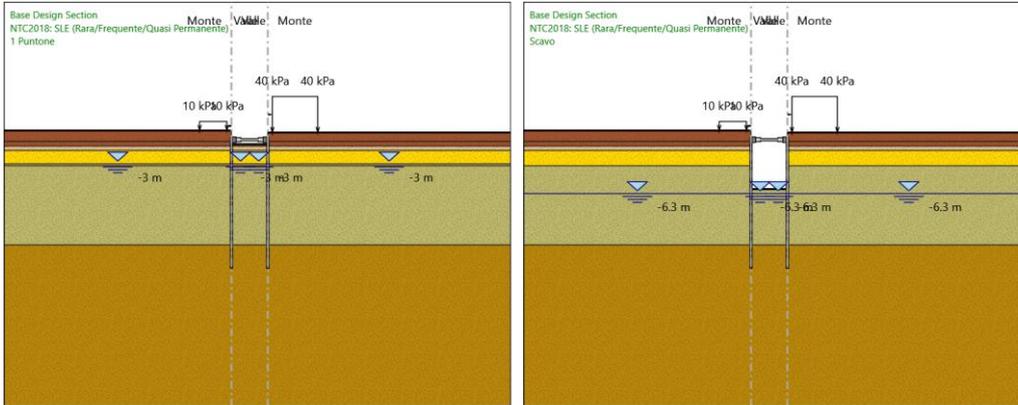
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	84 di 138



Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	85 di 138



4.1.18. Risultati Elementi strutturali - NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Sollecitazione 1 Puntone

Stage	Forza (kN/m)
1 Puntone	-1.234722E-13
Scavo	-61.98761

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	86 di 138

4.2. Risultati NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

4.2.1. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	0	0	0
GEO	-0.2	0	0
GEO	-0.3	0	0
GEO	-0.5	0	0
GEO	-0.7	0	0
GEO	-0.9	0	0
GEO	-1.1	0	0
GEO	-1.3	0	0
GEO	-1.5	0	0
GEO	-1.7	0	0
GEO	-1.9	0	0
GEO	-2.1	0	0
GEO	-2.3	0	0
GEO	-2.5	0	0
GEO	-2.7	0	0
GEO	-2.9	0	0
GEO	-3.1	0	0
GEO	-3.3	0	0
GEO	-3.5	0	0
GEO	-3.7	0	0
GEO	-3.9	0	0
GEO	-4.1	0	0
GEO	-4.3	0	0
GEO	-4.5	0	0
GEO	-4.7	0	0
GEO	-4.9	0	0
GEO	-5.1	0	0
GEO	-5.3	0	0
GEO	-5.5	0	0
GEO	-5.7	0	0
GEO	-5.9	0	0
GEO	-6.1	0	0
GEO	-6.3	0	0
GEO	-6.5	0	0
GEO	-6.7	0	0
GEO	-6.9	0	0
GEO	-7.1	0	0
GEO	-7.3	0	0
GEO	-7.5	0	0
GEO	-7.7	0	0
GEO	-7.9	0	0
GEO	-8.1	0	0
GEO	-8.3	0	0
GEO	-8.5	0	0
GEO	-8.7	0	0
GEO	-8.9	0	0
GEO	-9.1	0	0
GEO	-9.3	0	0
GEO	-9.5	0	0
GEO	-9.7	0	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	87 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	-9.9	0	0
GEO	-10.1	0	0
GEO	-10.3	0	0
GEO	-10.5	0	0
GEO	-10.7	0	0
GEO	-10.9	0	0
GEO	-11.1	0	0
GEO	-11.3	0	0
GEO	-11.5	0	0
GEO	-11.7	0	0
GEO	-11.9	0	0
GEO	-12.1	0	0
GEO	-12.3	0	0
GEO	-12.5	0	0
GEO	-12.7	0	0
GEO	-12.9	0	0
GEO	-13.1	0	0
GEO	-13.3	0	0
GEO	-13.5	0	0
GEO	-13.7	0	0
GEO	-13.9	0	0
GEO	-14.1	0	0
GEO	-14.3	0	0
GEO	-14.5	0	0
GEO	-14.6	0	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	88 di 138

4.2.2. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Right wall - Stage: GEO

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	0	0	-0.01
GEO	-0.2	0	-0.01
GEO	-0.3	-0.01	-0.05
GEO	-0.5	-0.02	-0.08
GEO	-0.7	-0.05	-0.15
GEO	-0.9	-0.1	-0.23
GEO	-1.1	-0.16	-0.32
GEO	-1.3	-0.21	-0.24
GEO	-1.5	-0.25	-0.18
GEO	-1.7	-0.27	-0.12
GEO	-1.9	-0.29	-0.09
GEO	-2.1	-0.3	-0.08
GEO	-2.3	-0.32	-0.08
GEO	-2.5	-0.34	-0.11
GEO	-2.7	-0.37	-0.15
GEO	-2.9	-0.41	-0.22
GEO	-3.1	-0.47	-0.3
GEO	-3.3	-0.55	-0.39
GEO	-3.5	-0.61	-0.27
GEO	-3.7	-0.64	-0.16
GEO	-3.9	-0.65	-0.07
GEO	-4.1	-0.65	0.01
GEO	-4.3	-0.64	0.07
GEO	-4.5	-0.61	0.12
GEO	-4.7	-0.58	0.15
GEO	-4.9	-0.55	0.18
GEO	-5.1	-0.51	0.2
GEO	-5.3	-0.46	0.22
GEO	-5.5	-0.42	0.23
GEO	-5.7	-0.37	0.23
GEO	-5.9	-0.32	0.23
GEO	-6.1	-0.28	0.23
GEO	-6.3	-0.23	0.23
GEO	-6.5	-0.19	0.22
GEO	-6.7	-0.15	0.21
GEO	-6.9	-0.1	0.21
GEO	-7.1	-0.06	0.2
GEO	-7.3	-0.02	0.2
GEO	-7.5	0.01	0.19
GEO	-7.7	0.05	0.19
GEO	-7.9	0.09	0.18
GEO	-8.1	0.12	0.18
GEO	-8.3	0.16	0.18
GEO	-8.5	0.2	0.18
GEO	-8.7	0.23	0.17
GEO	-8.9	0.26	0.17
GEO	-9.1	0.3	0.16
GEO	-9.3	0.33	0.15
GEO	-9.5	0.36	0.14
GEO	-9.7	0.38	0.13
GEO	-9.9	0.4	0.11
GEO	-10.1	0.42	0.09
GEO	-10.3	0.43	0.06

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	89 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
GEO	-10.5	0.44	0.02
GEO	-10.7	0.43	-0.02
GEO	-10.9	0.42	-0.08
GEO	-11.1	0.39	-0.14
GEO	-11.3	0.35	-0.22
GEO	-11.5	0.28	-0.31
GEO	-11.7	0.2	-0.41
GEO	-11.9	0.1	-0.52
GEO	-12.1	-0.03	-0.65
GEO	-12.3	-0.13	-0.46
GEO	-12.5	-0.18	-0.29
GEO	-12.7	-0.22	-0.15
GEO	-12.9	-0.22	-0.04
GEO	-13.1	-0.21	0.05
GEO	-13.3	-0.19	0.12
GEO	-13.5	-0.16	0.16
GEO	-13.7	-0.12	0.19
GEO	-13.9	-0.08	0.19
GEO	-14.1	-0.05	0.17
GEO	-14.3	-0.02	0.14
GEO	-14.5	0	0.08
GEO	-14.6	0	0.02

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	90 di 138

4.2.3. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	0	0	-0.43
Scavo 1 puntone	-0.2	-0.09	-0.43
Scavo 1 puntone	-0.3	-0.21	-1.27
Scavo 1 puntone	-0.5	-0.66	-2.21
Scavo 1 puntone	-0.7	-1.39	-3.7
Scavo 1 puntone	-0.9	-2.48	-5.42
Scavo 1 puntone	-1.1	-3.41	-4.64
Scavo 1 puntone	-1.3	-4.05	-3.21
Scavo 1 puntone	-1.5	-4.39	-1.69
Scavo 1 puntone	-1.7	-4.41	-0.12
Scavo 1 puntone	-1.9	-4.21	1.02
Scavo 1 puntone	-2.1	-3.85	1.77
Scavo 1 puntone	-2.3	-3.42	2.18
Scavo 1 puntone	-2.5	-2.95	2.32
Scavo 1 puntone	-2.7	-2.51	2.22
Scavo 1 puntone	-2.9	-2.13	1.93
Scavo 1 puntone	-3.1	-1.83	1.48
Scavo 1 puntone	-3.3	-1.65	0.9
Scavo 1 puntone	-3.5	-1.44	1.06
Scavo 1 puntone	-3.7	-1.21	1.12
Scavo 1 puntone	-3.9	-0.99	1.1
Scavo 1 puntone	-4.1	-0.79	1.03
Scavo 1 puntone	-4.3	-0.6	0.93
Scavo 1 puntone	-4.5	-0.44	0.8
Scavo 1 puntone	-4.7	-0.3	0.68
Scavo 1 puntone	-4.9	-0.19	0.55
Scavo 1 puntone	-5.1	-0.11	0.43
Scavo 1 puntone	-5.3	-0.04	0.33
Scavo 1 puntone	-5.5	0.01	0.24
Scavo 1 puntone	-5.7	0.04	0.16
Scavo 1 puntone	-5.9	0.06	0.1
Scavo 1 puntone	-6.1	0.07	0.05
Scavo 1 puntone	-6.3	0.07	0.01
Scavo 1 puntone	-6.5	0.06	-0.02
Scavo 1 puntone	-6.7	0.05	-0.04
Scavo 1 puntone	-6.9	0.04	-0.05
Scavo 1 puntone	-7.1	0.03	-0.06
Scavo 1 puntone	-7.3	0.02	-0.05
Scavo 1 puntone	-7.5	0.01	-0.05
Scavo 1 puntone	-7.7	0.01	-0.04
Scavo 1 puntone	-7.9	0	-0.02
Scavo 1 puntone	-8.1	0	-0.01
Scavo 1 puntone	-8.3	0	0.02
Scavo 1 puntone	-8.5	0.01	0.04
Scavo 1 puntone	-8.7	0.02	0.07
Scavo 1 puntone	-8.9	0.04	0.1
Scavo 1 puntone	-9.1	0.07	0.13
Scavo 1 puntone	-9.3	0.1	0.17
Scavo 1 puntone	-9.5	0.14	0.2
Scavo 1 puntone	-9.7	0.19	0.23
Scavo 1 puntone	-9.9	0.24	0.26
Scavo 1 puntone	-10.1	0.3	0.28

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	91 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.36	0.28
Scavo 1 puntone	-10.5	0.41	0.27
Scavo 1 puntone	-10.7	0.46	0.23
Scavo 1 puntone	-10.9	0.48	0.15
Scavo 1 puntone	-11.1	0.49	0.03
Scavo 1 puntone	-11.3	0.46	-0.15
Scavo 1 puntone	-11.5	0.38	-0.38
Scavo 1 puntone	-11.7	0.25	-0.69
Scavo 1 puntone	-11.9	0.03	-1.08
Scavo 1 puntone	-12.1	-0.28	-1.55
Scavo 1 puntone	-12.3	-0.46	-0.92
Scavo 1 puntone	-12.5	-0.55	-0.43
Scavo 1 puntone	-12.7	-0.56	-0.07
Scavo 1 puntone	-12.9	-0.53	0.17
Scavo 1 puntone	-13.1	-0.46	0.33
Scavo 1 puntone	-13.3	-0.38	0.41
Scavo 1 puntone	-13.5	-0.29	0.44
Scavo 1 puntone	-13.7	-0.21	0.42
Scavo 1 puntone	-13.9	-0.13	0.38
Scavo 1 puntone	-14.1	-0.07	0.31
Scavo 1 puntone	-14.3	-0.03	0.22
Scavo 1 puntone	-14.5	0	0.12
Scavo 1 puntone	-14.6	0	0.03

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	92 di 138

4.2.4. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Right wall - Stage: Scavo 1 puntone

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	0	0	0.37
Scavo 1 puntone	-0.2	0.07	0.37
Scavo 1 puntone	-0.3	0.2	1.27
Scavo 1 puntone	-0.5	0.72	2.58
Scavo 1 puntone	-0.7	1.77	5.29
Scavo 1 puntone	-0.9	3.55	8.88
Scavo 1 puntone	-1.1	5.22	8.33
Scavo 1 puntone	-1.3	6.23	5.08
Scavo 1 puntone	-1.5	6.73	2.49
Scavo 1 puntone	-1.7	6.74	0.04
Scavo 1 puntone	-1.9	6.39	-1.73
Scavo 1 puntone	-2.1	5.81	-2.9
Scavo 1 puntone	-2.3	5.1	-3.59
Scavo 1 puntone	-2.5	4.32	-3.87
Scavo 1 puntone	-2.7	3.55	-3.84
Scavo 1 puntone	-2.9	2.84	-3.56
Scavo 1 puntone	-3.1	2.22	-3.08
Scavo 1 puntone	-3.3	1.73	-2.47
Scavo 1 puntone	-3.5	1.26	-2.33
Scavo 1 puntone	-3.7	0.85	-2.1
Scavo 1 puntone	-3.9	0.48	-1.82
Scavo 1 puntone	-4.1	0.18	-1.52
Scavo 1 puntone	-4.3	-0.07	-1.22
Scavo 1 puntone	-4.5	-0.25	-0.93
Scavo 1 puntone	-4.7	-0.39	-0.67
Scavo 1 puntone	-4.9	-0.47	-0.44
Scavo 1 puntone	-5.1	-0.52	-0.25
Scavo 1 puntone	-5.3	-0.54	-0.09
Scavo 1 puntone	-5.5	-0.53	0.04
Scavo 1 puntone	-5.7	-0.51	0.14
Scavo 1 puntone	-5.9	-0.47	0.21
Scavo 1 puntone	-6.1	-0.41	0.26
Scavo 1 puntone	-6.3	-0.36	0.29
Scavo 1 puntone	-6.5	-0.3	0.31
Scavo 1 puntone	-6.7	-0.23	0.31
Scavo 1 puntone	-6.9	-0.17	0.31
Scavo 1 puntone	-7.1	-0.11	0.3
Scavo 1 puntone	-7.3	-0.06	0.28
Scavo 1 puntone	-7.5	0	0.27
Scavo 1 puntone	-7.7	0.05	0.25
Scavo 1 puntone	-7.9	0.09	0.22
Scavo 1 puntone	-8.1	0.13	0.2
Scavo 1 puntone	-8.3	0.17	0.17
Scavo 1 puntone	-8.5	0.19	0.14
Scavo 1 puntone	-8.7	0.21	0.11
Scavo 1 puntone	-8.9	0.23	0.07
Scavo 1 puntone	-9.1	0.24	0.03
Scavo 1 puntone	-9.3	0.23	-0.01
Scavo 1 puntone	-9.5	0.22	-0.05
Scavo 1 puntone	-9.7	0.2	-0.1
Scavo 1 puntone	-9.9	0.17	-0.15
Scavo 1 puntone	-10.1	0.14	-0.19

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	93 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo 1 puntone	-10.3	0.09	-0.23
Scavo 1 puntone	-10.5	0.04	-0.25
Scavo 1 puntone	-10.7	-0.01	-0.25
Scavo 1 puntone	-10.9	-0.06	-0.23
Scavo 1 puntone	-11.1	-0.09	-0.18
Scavo 1 puntone	-11.3	-0.11	-0.08
Scavo 1 puntone	-11.5	-0.1	0.06
Scavo 1 puntone	-11.7	-0.04	0.27
Scavo 1 puntone	-11.9	0.07	0.54
Scavo 1 puntone	-12.1	0.24	0.89
Scavo 1 puntone	-12.3	0.33	0.44
Scavo 1 puntone	-12.5	0.36	0.12
Scavo 1 puntone	-12.7	0.34	-0.09
Scavo 1 puntone	-12.9	0.3	-0.22
Scavo 1 puntone	-13.1	0.24	-0.28
Scavo 1 puntone	-13.3	0.18	-0.29
Scavo 1 puntone	-13.5	0.13	-0.27
Scavo 1 puntone	-13.7	0.08	-0.23
Scavo 1 puntone	-13.9	0.05	-0.18
Scavo 1 puntone	-14.1	0.02	-0.13
Scavo 1 puntone	-14.3	0.01	-0.08
Scavo 1 puntone	-14.5	0	-0.04
Scavo 1 puntone	-14.6	0	-0.01

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	94 di 138

4.2.5. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: 1 Puntone

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	0	0	-0.43
1 Puntone	-0.2	-0.09	-0.43
1 Puntone	-0.3	-0.21	-1.27
1 Puntone	-0.5	-0.66	-2.21
1 Puntone	-0.7	-1.39	-3.7
1 Puntone	-0.9	-2.48	-5.42
1 Puntone	-1.1	-3.41	-4.64
1 Puntone	-1.3	-4.05	-3.21
1 Puntone	-1.5	-4.39	-1.69
1 Puntone	-1.7	-4.41	-0.12
1 Puntone	-1.9	-4.21	1.02
1 Puntone	-2.1	-3.85	1.77
1 Puntone	-2.3	-3.42	2.18
1 Puntone	-2.5	-2.95	2.32
1 Puntone	-2.7	-2.51	2.22
1 Puntone	-2.9	-2.13	1.93
1 Puntone	-3.1	-1.83	1.48
1 Puntone	-3.3	-1.65	0.9
1 Puntone	-3.5	-1.44	1.06
1 Puntone	-3.7	-1.21	1.12
1 Puntone	-3.9	-0.99	1.1
1 Puntone	-4.1	-0.79	1.03
1 Puntone	-4.3	-0.6	0.93
1 Puntone	-4.5	-0.44	0.8
1 Puntone	-4.7	-0.3	0.68
1 Puntone	-4.9	-0.19	0.55
1 Puntone	-5.1	-0.11	0.43
1 Puntone	-5.3	-0.04	0.33
1 Puntone	-5.5	0.01	0.24
1 Puntone	-5.7	0.04	0.16
1 Puntone	-5.9	0.06	0.1
1 Puntone	-6.1	0.07	0.05
1 Puntone	-6.3	0.07	0.01
1 Puntone	-6.5	0.06	-0.02
1 Puntone	-6.7	0.05	-0.04
1 Puntone	-6.9	0.04	-0.05
1 Puntone	-7.1	0.03	-0.06
1 Puntone	-7.3	0.02	-0.05
1 Puntone	-7.5	0.01	-0.05
1 Puntone	-7.7	0.01	-0.04
1 Puntone	-7.9	0	-0.02
1 Puntone	-8.1	0	-0.01
1 Puntone	-8.3	0	0.02
1 Puntone	-8.5	0.01	0.04
1 Puntone	-8.7	0.02	0.07
1 Puntone	-8.9	0.04	0.1
1 Puntone	-9.1	0.07	0.13
1 Puntone	-9.3	0.1	0.17
1 Puntone	-9.5	0.14	0.2
1 Puntone	-9.7	0.19	0.23
1 Puntone	-9.9	0.24	0.26
1 Puntone	-10.1	0.3	0.28
1 Puntone	-10.3	0.36	0.28

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	95 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	-10.5	0.41	0.27
1 Puntone	-10.7	0.46	0.23
1 Puntone	-10.9	0.48	0.15
1 Puntone	-11.1	0.49	0.03
1 Puntone	-11.3	0.46	-0.15
1 Puntone	-11.5	0.38	-0.38
1 Puntone	-11.7	0.25	-0.69
1 Puntone	-11.9	0.03	-1.08
1 Puntone	-12.1	-0.28	-1.55
1 Puntone	-12.3	-0.46	-0.92
1 Puntone	-12.5	-0.55	-0.43
1 Puntone	-12.7	-0.56	-0.07
1 Puntone	-12.9	-0.53	0.17
1 Puntone	-13.1	-0.46	0.33
1 Puntone	-13.3	-0.38	0.41
1 Puntone	-13.5	-0.29	0.44
1 Puntone	-13.7	-0.21	0.42
1 Puntone	-13.9	-0.13	0.38
1 Puntone	-14.1	-0.07	0.31
1 Puntone	-14.3	-0.03	0.22
1 Puntone	-14.5	0	0.12
1 Puntone	-14.6	0	0.03

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	96 di 138

4.2.6. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Right wall - Stage: 1 Puntone

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	0	0	0.37
1 Puntone	-0.2	0.07	0.37
1 Puntone	-0.3	0.2	1.27
1 Puntone	-0.5	0.72	2.58
1 Puntone	-0.7	1.77	5.29
1 Puntone	-0.9	3.55	8.88
1 Puntone	-1.1	5.22	8.33
1 Puntone	-1.3	6.23	5.08
1 Puntone	-1.5	6.73	2.49
1 Puntone	-1.7	6.74	0.04
1 Puntone	-1.9	6.39	-1.73
1 Puntone	-2.1	5.81	-2.9
1 Puntone	-2.3	5.1	-3.59
1 Puntone	-2.5	4.32	-3.87
1 Puntone	-2.7	3.55	-3.84
1 Puntone	-2.9	2.84	-3.56
1 Puntone	-3.1	2.22	-3.08
1 Puntone	-3.3	1.73	-2.47
1 Puntone	-3.5	1.26	-2.33
1 Puntone	-3.7	0.85	-2.1
1 Puntone	-3.9	0.48	-1.82
1 Puntone	-4.1	0.18	-1.52
1 Puntone	-4.3	-0.07	-1.22
1 Puntone	-4.5	-0.25	-0.93
1 Puntone	-4.7	-0.39	-0.67
1 Puntone	-4.9	-0.47	-0.44
1 Puntone	-5.1	-0.52	-0.25
1 Puntone	-5.3	-0.54	-0.09
1 Puntone	-5.5	-0.53	0.04
1 Puntone	-5.7	-0.51	0.14
1 Puntone	-5.9	-0.47	0.21
1 Puntone	-6.1	-0.41	0.26
1 Puntone	-6.3	-0.36	0.29
1 Puntone	-6.5	-0.3	0.31
1 Puntone	-6.7	-0.23	0.31
1 Puntone	-6.9	-0.17	0.31
1 Puntone	-7.1	-0.11	0.3
1 Puntone	-7.3	-0.06	0.28
1 Puntone	-7.5	0	0.27
1 Puntone	-7.7	0.05	0.25
1 Puntone	-7.9	0.09	0.22
1 Puntone	-8.1	0.13	0.2
1 Puntone	-8.3	0.17	0.17
1 Puntone	-8.5	0.19	0.14
1 Puntone	-8.7	0.21	0.11
1 Puntone	-8.9	0.23	0.07
1 Puntone	-9.1	0.24	0.03
1 Puntone	-9.3	0.23	-0.01
1 Puntone	-9.5	0.22	-0.05
1 Puntone	-9.7	0.2	-0.1
1 Puntone	-9.9	0.17	-0.15
1 Puntone	-10.1	0.14	-0.19
1 Puntone	-10.3	0.09	-0.23

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	97 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia Muro: RIGHT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
1 Puntone	-10.5	0.04	-0.25
1 Puntone	-10.7	-0.01	-0.25
1 Puntone	-10.9	-0.06	-0.23
1 Puntone	-11.1	-0.09	-0.18
1 Puntone	-11.3	-0.11	-0.08
1 Puntone	-11.5	-0.1	0.06
1 Puntone	-11.7	-0.04	0.27
1 Puntone	-11.9	0.07	0.54
1 Puntone	-12.1	0.24	0.89
1 Puntone	-12.3	0.33	0.44
1 Puntone	-12.5	0.36	0.12
1 Puntone	-12.7	0.34	-0.09
1 Puntone	-12.9	0.3	-0.22
1 Puntone	-13.1	0.24	-0.28
1 Puntone	-13.3	0.18	-0.29
1 Puntone	-13.5	0.13	-0.27
1 Puntone	-13.7	0.08	-0.23
1 Puntone	-13.9	0.05	-0.18
1 Puntone	-14.1	0.02	-0.13
1 Puntone	-14.3	0.01	-0.08
1 Puntone	-14.5	0	-0.04
1 Puntone	-14.6	0	-0.01

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	98 di 138

4.2.7. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	0	0	-3.8
Scavo	-0.2	-0.76	-3.8
Scavo	-0.3	-1.59	-8.33
Scavo	-0.5	13.03	73.1
Scavo	-0.7	26.92	69.45
Scavo	-0.9	40.46	67.73
Scavo	-1.1	53.62	65.77
Scavo	-1.3	66.23	63.05
Scavo	-1.5	78.24	60.06
Scavo	-1.7	89.41	55.84
Scavo	-1.9	99.66	51.28
Scavo	-2.1	108.94	46.38
Scavo	-2.3	117.17	41.14
Scavo	-2.5	124.28	35.57
Scavo	-2.7	130.21	29.66
Scavo	-2.9	134.9	23.42
Scavo	-3.1	138.27	16.87
Scavo	-3.3	140.27	10
Scavo	-3.5	141.17	4.47
Scavo	-3.7	140.91	-1.29
Scavo	-3.9	139.45	-7.3
Scavo	-4.1	136.74	-13.55
Scavo	-4.3	132.73	-20.03
Scavo	-4.5	127.38	-26.77
Scavo	-4.7	120.63	-33.74
Scavo	-4.9	112.44	-40.96
Scavo	-5.1	102.76	-48.42
Scavo	-5.3	91.53	-56.12
Scavo	-5.5	78.72	-64.07
Scavo	-5.7	64.27	-72.26
Scavo	-5.9	48.13	-80.7
Scavo	-6.1	30.89	-86.18
Scavo	-6.3	13.79	-85.5
Scavo	-6.5	-1.94	-78.65
Scavo	-6.7	-15.72	-68.89
Scavo	-6.9	-27.31	-57.95
Scavo	-7.1	-36.87	-47.83
Scavo	-7.3	-44.58	-38.53
Scavo	-7.5	-50.58	-29.99
Scavo	-7.7	-55.02	-22.19
Scavo	-7.9	-58.03	-15.08
Scavo	-8.1	-59.75	-8.6
Scavo	-8.3	-60.29	-2.69
Scavo	-8.5	-59.75	2.71
Scavo	-8.7	-58.22	7.65
Scavo	-8.9	-55.79	12.13
Scavo	-9.1	-52.59	16.02
Scavo	-9.3	-48.71	19.41
Scavo	-9.5	-44.23	22.38
Scavo	-9.7	-39.39	24.23
Scavo	-9.9	-34.38	25.02
Scavo	-10.1	-29.4	24.92
Scavo	-10.3	-24.58	24.08

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	99 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-10.5	-20.05	22.63
Scavo	-10.7	-15.92	20.68
Scavo	-10.9	-12.26	18.31
Scavo	-11.1	-9.14	15.58
Scavo	-11.3	-6.63	12.55
Scavo	-11.5	-4.78	9.25
Scavo	-11.7	-3.64	5.69
Scavo	-11.9	-3.26	1.91
Scavo	-12.1	-3.68	-2.1
Scavo	-12.3	-3.8	-0.58
Scavo	-12.5	-3.68	0.58
Scavo	-12.7	-3.39	1.42
Scavo	-12.9	-3	1.99
Scavo	-13.1	-2.53	2.32
Scavo	-13.3	-2.04	2.45
Scavo	-13.5	-1.56	2.43
Scavo	-13.7	-1.1	2.27
Scavo	-13.9	-0.7	2
Scavo	-14.1	-0.38	1.63
Scavo	-14.3	-0.14	1.17
Scavo	-14.5	-0.02	0.63
Scavo	-14.6	0	0.17

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	100 di 138

4.2.8. Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Right wall - Stage: Scavo

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	0	0	0.38
Scavo	-0.2	0.08	0.38
Scavo	-0.3	0.19	1.19
Scavo	-0.5	-16.44	-83.19
Scavo	-0.7	-32.74	-81.48
Scavo	-0.9	-48.63	-79.44
Scavo	-1.1	-64.04	-77.09
Scavo	-1.3	-78.8	-73.79
Scavo	-1.5	-92.84	-70.17
Scavo	-1.7	-105.85	-65.05
Scavo	-1.9	-117.76	-59.55
Scavo	-2.1	-128.49	-53.66
Scavo	-2.3	-137.97	-47.39
Scavo	-2.5	-146.12	-40.76
Scavo	-2.7	-152.87	-33.76
Scavo	-2.9	-158.15	-26.4
Scavo	-3.1	-161.88	-18.68
Scavo	-3.3	-164	-10.61
Scavo	-3.5	-164.83	-4.12
Scavo	-3.7	-164.3	2.63
Scavo	-3.9	-162.37	9.67
Scavo	-4.1	-158.97	16.97
Scavo	-4.3	-154.07	24.52
Scavo	-4.5	-147.6	32.34
Scavo	-4.7	-139.52	40.42
Scavo	-4.9	-129.77	48.75
Scavo	-5.1	-118.3	57.35
Scavo	-5.3	-105.06	66.19
Scavo	-5.5	-90.01	75.23
Scavo	-5.7	-73.12	84.49
Scavo	-5.9	-54.33	93.96
Scavo	-6.1	-34.24	100.44
Scavo	-6.3	-14.09	100.74
Scavo	-6.5	4.88	94.84
Scavo	-6.7	22.08	86
Scavo	-6.9	36.92	74.22
Scavo	-7.1	49.09	60.85
Scavo	-7.3	58.83	48.67
Scavo	-7.5	66.35	37.62
Scavo	-7.7	71.88	27.65
Scavo	-7.9	75.62	18.7
Scavo	-8.1	77.76	10.68
Scavo	-8.3	78.46	3.51
Scavo	-8.5	77.88	-2.88
Scavo	-8.7	76.16	-8.59
Scavo	-8.9	73.43	-13.69
Scavo	-9.1	69.77	-18.27
Scavo	-9.3	65.34	-22.18
Scavo	-9.5	60.25	-25.43
Scavo	-9.7	54.62	-28.14
Scavo	-9.9	48.6	-30.11
Scavo	-10.1	42.44	-30.79
Scavo	-10.3	36.36	-30.42

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

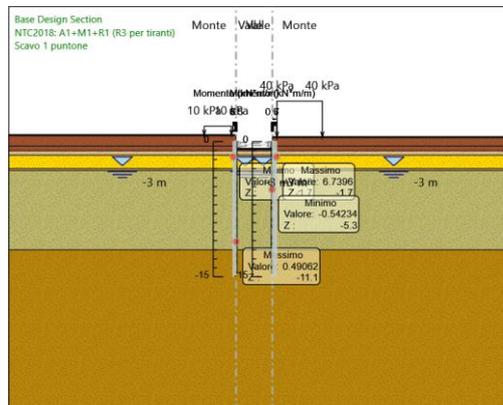
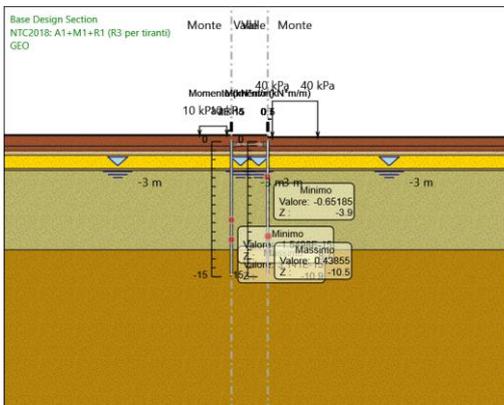
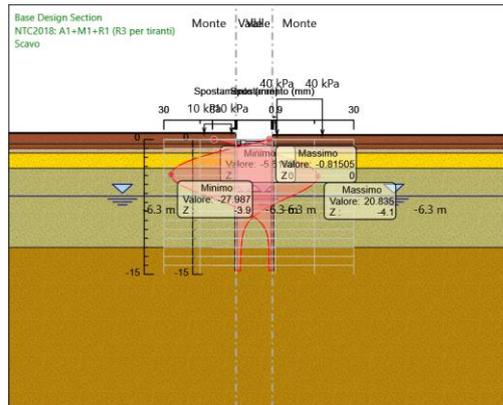
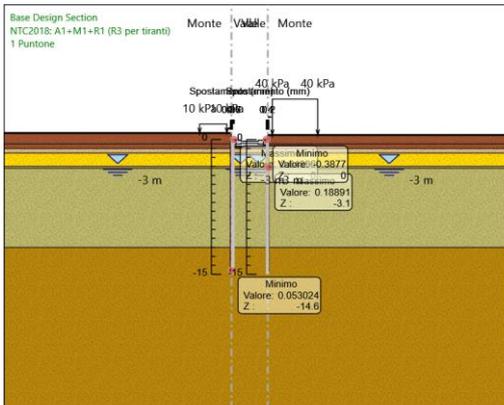
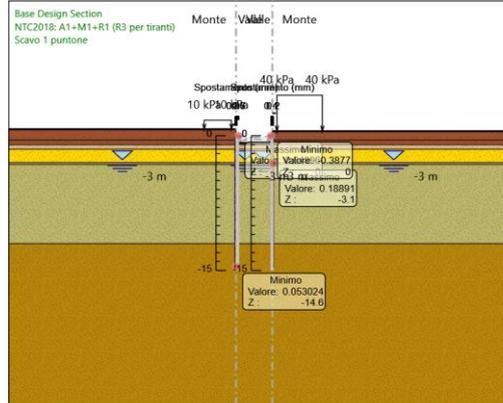
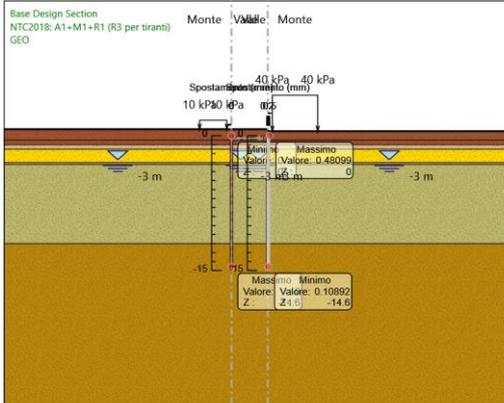
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	101 di 138

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: RIGHT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo	-10.5	30.52	-29.17
Scavo	-10.7	25.08	-27.22
Scavo	-10.9	20.14	-24.7
Scavo	-11.1	15.8	-21.72
Scavo	-11.3	12.12	-18.37
Scavo	-11.5	9.18	-14.71
Scavo	-11.7	7.02	-10.8
Scavo	-11.9	5.69	-6.67
Scavo	-12.1	5.22	-2.34
Scavo	-12.3	4.64	-2.91
Scavo	-12.5	4	-3.2
Scavo	-12.7	3.34	-3.27
Scavo	-12.9	2.71	-3.18
Scavo	-13.1	2.12	-2.96
Scavo	-13.3	1.59	-2.65
Scavo	-13.5	1.13	-2.29
Scavo	-13.7	0.75	-1.9
Scavo	-13.9	0.45	-1.51
Scavo	-14.1	0.22	-1.11
Scavo	-14.3	0.08	-0.73
Scavo	-14.5	0.01	-0.35
Scavo	-14.6	0	-0.09

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

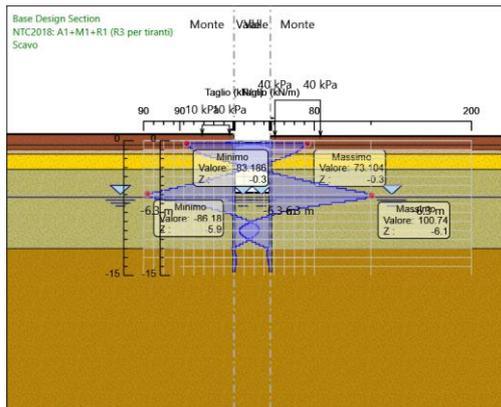
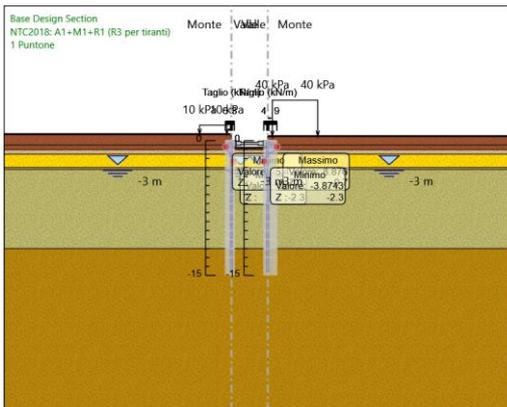
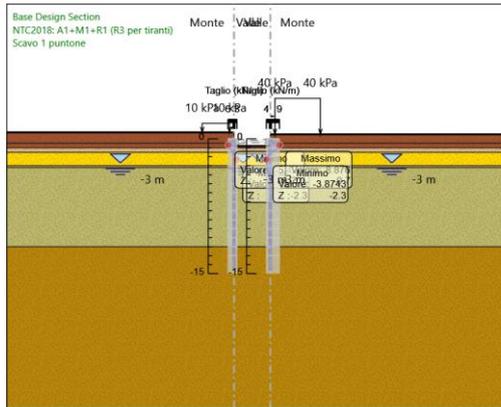
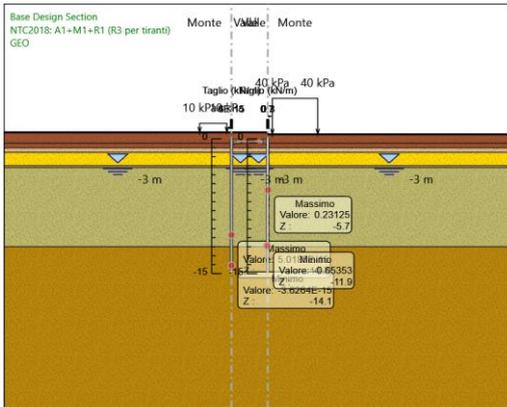
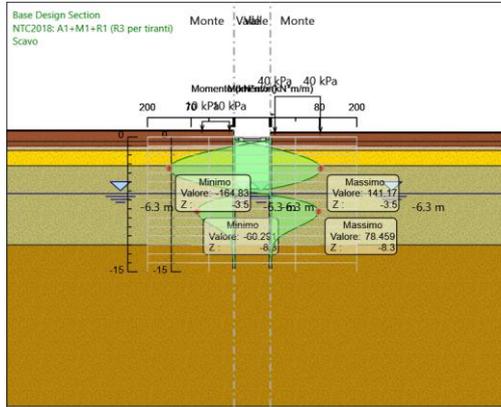
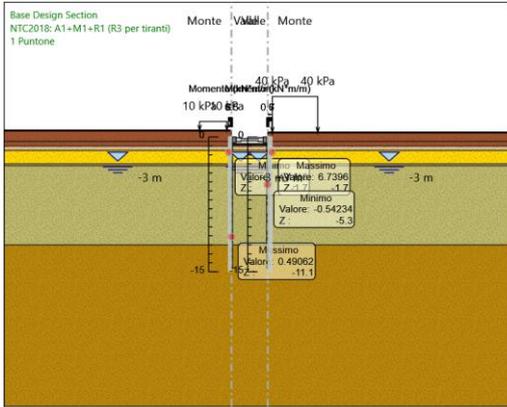
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	102 di 138

4.2.9. Tabella Grafici dei Risultati



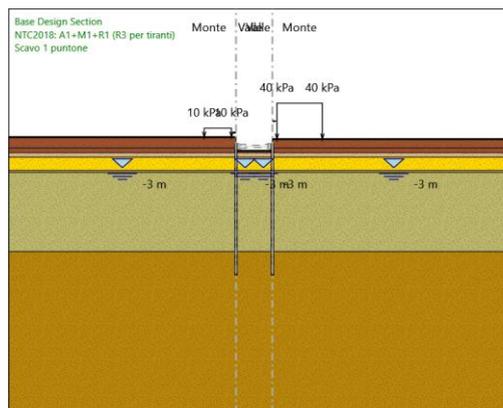
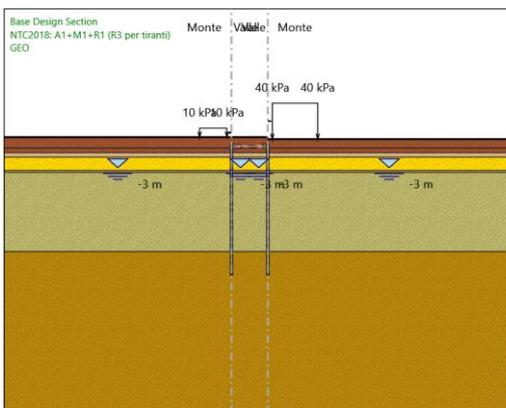
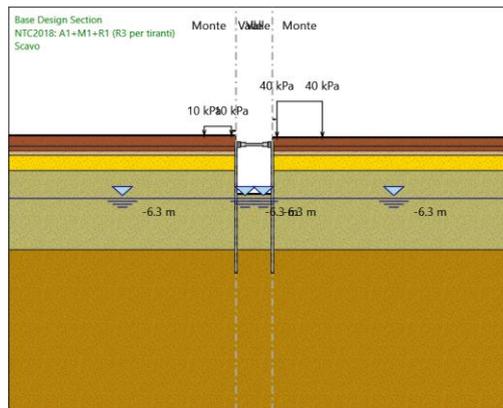
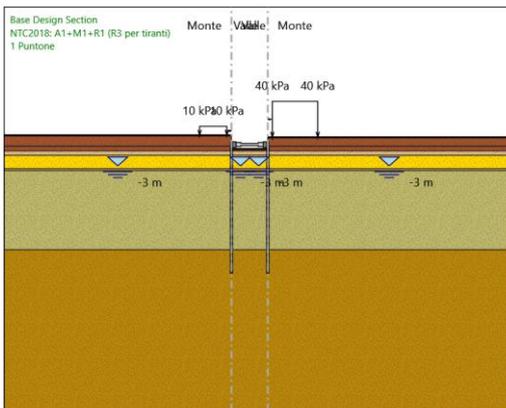
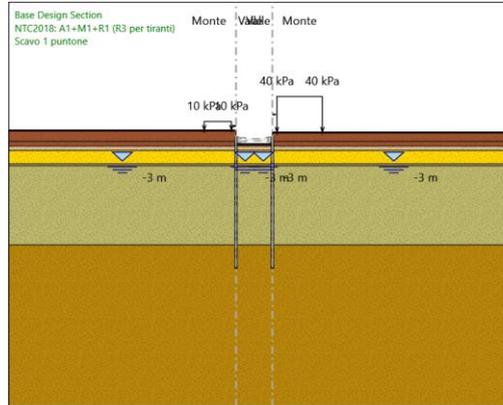
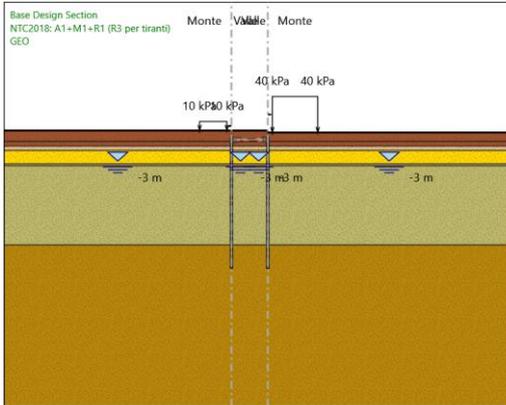
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	103 di 138



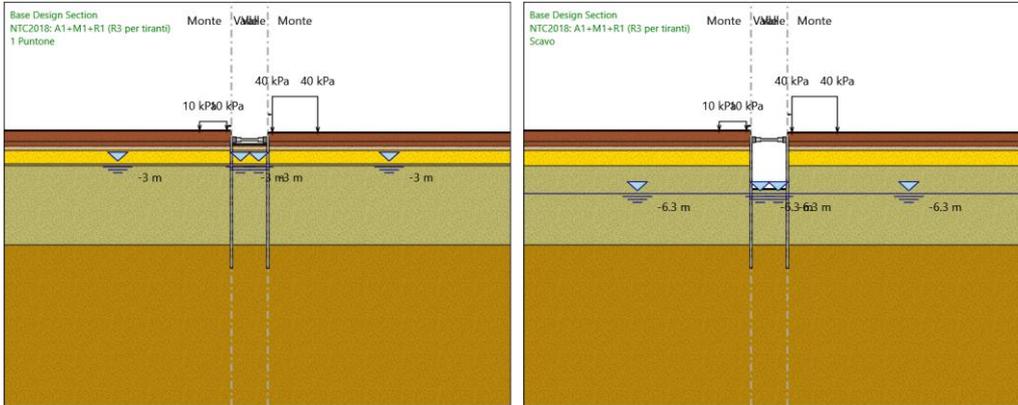
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	104 di 138



Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	105 di 138



4.2.10. Risultati Elementi strutturali - NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione 1 Puntone

Stage	Forza (kN/m)
1 Puntone	-1.2746688525E-13
Scavo	-85.360122

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	106 di 138

5. Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

5.1. Tabella Inviluppi Spostamento Left Wall

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Spostamento Muro: LEFT		
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
0	-5.232	0.647
-0.2	-3.287	0.595
-0.3	-2.314	0.57
-0.5	-0.369	0.519
-0.7	0	1.562
-0.9	0	3.465
-1.1	0	5.326
-1.3	0	7.131
-1.5	0	8.867
-1.7	0	10.521
-1.9	0	12.083
-2.1	0	13.54
-2.3	0	14.884
-2.5	0	16.106
-2.7	0	17.198
-2.9	0	18.155
-3.1	0	18.971
-3.3	0	19.643
-3.5	0	20.168
-3.7	0	20.547
-3.9	0	20.778
-4.1	0	20.864
-4.3	0	20.808
-4.5	0	20.614
-4.7	0	20.286
-4.9	0	19.833
-5.1	0	19.263
-5.3	0	18.587
-5.5	0	17.815
-5.7	0	16.961
-5.9	0	16.041
-6.1	0	15.071
-6.3	0	14.07
-6.5	0	13.054
-6.7	0	12.04
-6.9	0	11.043
-7.1	0	10.074
-7.3	0	9.145
-7.5	0	8.262
-7.7	0	7.432
-7.9	0	6.66
-8.1	0	5.948
-8.3	0	5.3
-8.5	0	4.714
-8.7	0	4.192
-8.9	0	3.73
-9.1	0	3.327
-9.3	0	2.978
-9.5	0	2.681
-9.7	0	2.43

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	107 di 138

Design Assumption: Nominal Involuppi: Spostamento Muro: LEFT		
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
-9.9	0	2.22
-10.1	0	2.046
-10.3	0	1.903
-10.5	0	1.786
-10.7	0	1.69
-10.9	0	1.61
-11.1	0	1.543
-11.3	0	1.486
-11.5	0	1.436
-11.7	0	1.391
-11.9	0	1.35
-12.1	0	1.312
-12.3	0	1.278
-12.5	0	1.248
-12.7	0	1.221
-12.9	0	1.199
-13.1	0	1.179
-13.3	0	1.162
-13.5	0	1.147
-13.7	0	1.134
-13.9	0	1.122
-14.1	0	1.11
-14.3	0	1.1
-14.5	0	1.089
-14.6	0	1.083

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	108 di 138

5.2. Tabella Inviluppi Spostamento Right wall

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Spostamento Muro: RIGHT		
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
0	-0.472	0.481
-0.2	-2.563	0.468
-0.3	-3.608	0.462
-0.5	-5.696	0.45
-0.7	-7.767	0.437
-0.9	-9.804	0.425
-1.1	-11.792	0.413
-1.3	-13.713	0.4
-1.5	-15.554	0.389
-1.7	-17.299	0.377
-1.9	-18.935	0.365
-2.1	-20.45	0.354
-2.3	-21.833	0.344
-2.5	-23.073	0.333
-2.7	-24.164	0.323
-2.9	-25.097	0.314
-3.1	-25.867	0.304
-3.3	-26.471	0.296
-3.5	-26.906	0.287
-3.7	-27.171	0.28
-3.9	-27.267	0.273
-4.1	-27.196	0.267
-4.3	-26.961	0.261
-4.5	-26.567	0.257
-4.7	-26.021	0.252
-4.9	-25.332	0.249
-5.1	-24.509	0.246
-5.3	-23.565	0.243
-5.5	-22.513	0.241
-5.7	-21.368	0.24
-5.9	-20.148	0.239
-6.1	-18.873	0.238
-6.3	-17.563	0.237
-6.5	-16.238	0.237
-6.7	-14.919	0.237
-6.9	-13.622	0.237
-7.1	-12.363	0.237
-7.3	-11.155	0.238
-7.5	-10.006	0.238
-7.7	-8.926	0.238
-7.9	-7.92	0.238
-8.1	-6.991	0.238
-8.3	-6.142	0.238
-8.5	-5.374	0.238
-8.7	-4.685	0.238
-8.9	-4.074	0.237
-9.1	-3.539	0.236
-9.3	-3.075	0.235
-9.5	-2.678	0.233
-9.7	-2.342	0.232
-9.9	-2.062	0.229
-10.1	-1.831	0.226
-10.3	-1.643	0.223

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	109 di 138

Design Assumption: Nominal Involuppi: Spostamento Muro: RIGHT

Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)
-10.5	-1.493	0.22
-10.7	-1.373	0.215
-10.9	-1.278	0.211
-11.1	-1.204	0.206
-11.3	-1.145	0.2
-11.5	-1.099	0.195
-11.7	-1.062	0.189
-11.9	-1.032	0.182
-12.1	-1.008	0.176
-12.3	-0.989	0.17
-12.5	-0.974	0.163
-12.7	-0.964	0.157
-12.9	-0.957	0.152
-13.1	-0.953	0.146
-13.3	-0.951	0.141
-13.5	-0.951	0.135
-13.7	-0.952	0.13
-13.9	-0.954	0.126
-14.1	-0.956	0.121
-14.3	-0.959	0.116
-14.5	-0.961	0.111
-14.6	-0.963	0.109

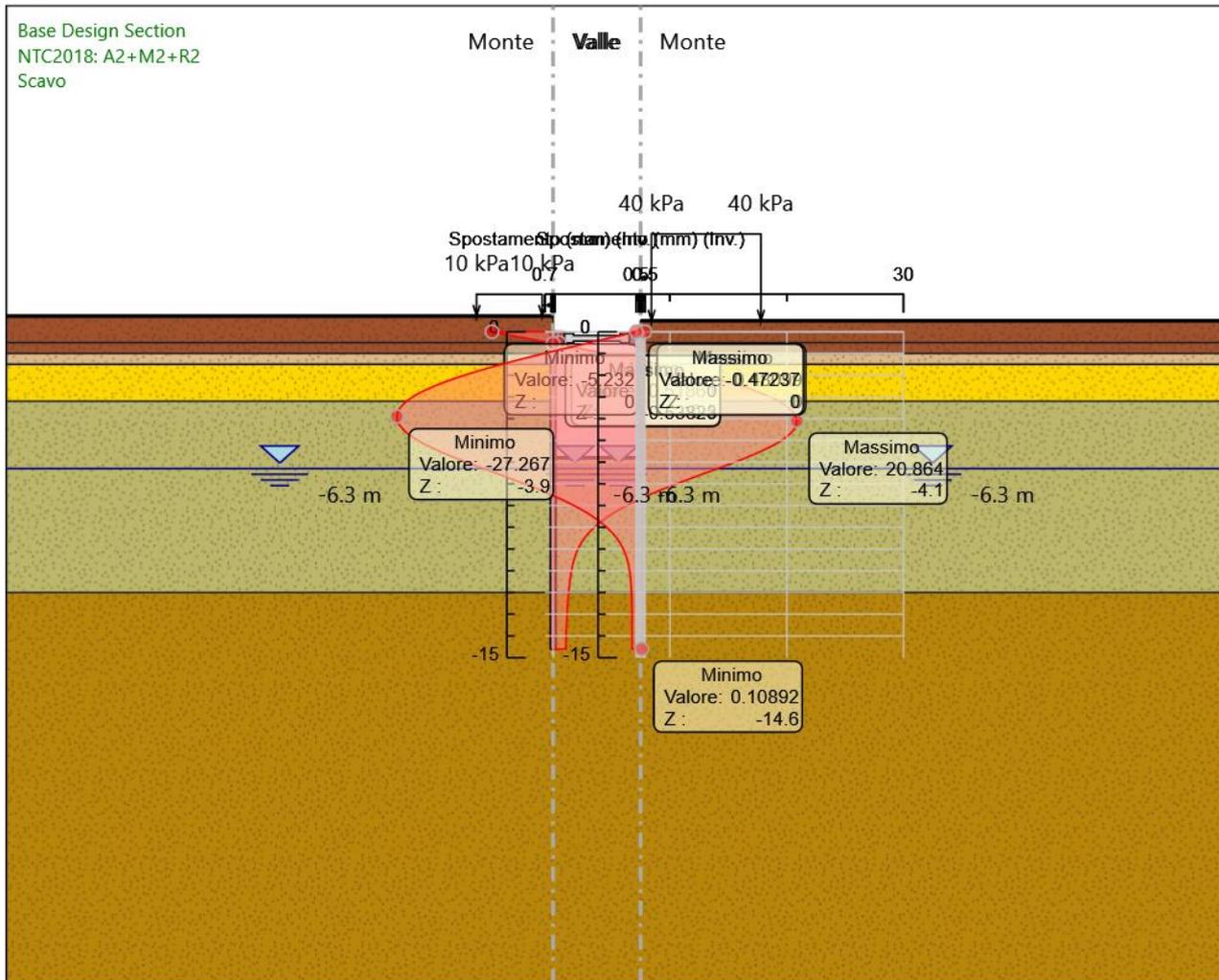
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	110 di 138

5.3. Grafico Inviluppi Spostamento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	111 di 138



Spostamento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	112 di 138

5.4. Tabella Inviluppi Momento Micropalo sx

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Momento	Muro: Micropalo sx
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0.761	0
-0.3	1.594	0
-0.5	0.655	13.027
-0.7	1.395	26.918
-0.9	2.48	40.463
-1.1	3.408	53.617
-1.3	4.051	66.227
-1.5	4.388	78.24
-1.7	4.412	89.407
-1.9	4.208	99.663
-2.1	3.855	108.939
-2.3	3.418	117.167
-2.5	2.954	124.281
-2.7	2.511	130.214
-2.9	2.125	134.898
-3.1	1.829	138.271
-3.3	1.649	140.271
-3.5	1.436	141.166
-3.7	1.212	140.908
-3.9	0.992	139.448
-4.1	0.786	136.739
-4.3	0.601	132.732
-4.5	0.44	127.379
-4.7	0.304	120.631
-4.9	0.194	112.44
-5.1	0.107	102.757
-5.3	0.042	91.533
-5.5	0	78.719
-5.7	0	64.267
-5.9	0	48.127
-6.1	0	30.891
-6.3	0	13.792
-6.5	1.939	0.063
-6.7	15.717	0.055
-6.9	27.307	0.045
-7.1	36.874	0.034
-7.3	44.579	0.023
-7.5	50.577	0.013
-7.7	55.016	0.006
-7.9	58.033	0.001
-8.1	59.753	0
-8.3	60.291	0.003
-8.5	59.749	0.011
-8.7	58.219	0.025
-8.9	55.793	0.044
-9.1	52.589	0.071
-9.3	48.707	0.104
-9.5	44.232	0.145
-9.7	39.386	0.191
-9.9	34.382	0.244
-10.1	29.398	0.299
-10.3	24.581	0.356

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	113 di 138

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Momento Muro: Micropalo sx

Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-10.5	20.054	0.41
-10.7	15.918	0.455
-10.9	12.256	0.485
-11.1	9.139	0.491
-11.3	6.628	0.461
-11.5	4.779	0.385
-11.7	3.64	0.246
-11.9	3.259	0.03
-12.1	3.68	0
-12.3	3.795	0
-12.5	3.679	0
-12.7	3.394	0
-12.9	2.997	0
-13.1	2.534	0
-13.3	2.043	0
-13.5	1.558	0
-13.7	1.104	0
-13.9	0.704	0
-14.1	0.378	0
-14.3	0.143	0
-14.5	0.017	0
-14.6	0	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	114 di 138

5.5. Tabella Inviluppi Momento Micropalo dx

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Momento	Muro: Micropalo dx
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0.003	0.075
-0.3	0.007	0.201
-0.5	16.443	0.717
-0.7	32.74	1.775
-0.9	48.627	3.55
-1.1	64.044	5.216
-1.3	78.802	6.233
-1.5	92.835	6.731
-1.7	105.846	6.74
-1.9	117.756	6.394
-2.1	128.487	5.813
-2.3	137.966	5.095
-2.5	146.117	4.32
-2.7	152.868	3.553
-2.9	158.147	2.842
-3.1	161.883	2.225
-3.3	164.005	1.73
-3.5	164.829	1.265
-3.7	164.303	0.845
-3.9	162.369	0.481
-4.1	158.975	0.178
-4.3	154.07	0
-4.5	147.602	0
-4.7	139.519	0
-4.9	129.768	0
-5.1	118.298	0
-5.3	105.061	0
-5.5	90.015	0
-5.7	73.117	0
-5.9	54.325	0
-6.1	34.237	0
-6.3	14.089	0
-6.5	0.296	4.88
-6.7	0.233	22.08
-6.9	0.172	36.924
-7.1	0.112	49.094
-7.3	0.055	58.827
-7.5	0.002	66.351
-7.7	0	71.882
-7.9	0	75.622
-8.1	0	77.757
-8.3	0	78.459
-8.5	0	77.882
-8.7	0	76.164
-8.9	0	73.426
-9.1	0	69.772
-9.3	0	65.336
-9.5	0	60.25
-9.7	0	54.622
-9.9	0	48.6
-10.1	0	42.441
-10.3	0	36.358

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	115 di 138

Design Assumption: Nominal Inviluppi: Momento Muro: Micropalo dx

Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-10.5	0	30.524
-10.7	0.01	25.081
-10.9	0.056	20.142
-11.1	0.092	15.798
-11.3	0.109	12.125
-11.5	0.096	9.182
-11.7	0.042	7.022
-11.9	0	5.689
-12.1	0.033	5.22
-12.3	0.125	4.638
-12.5	0.184	3.998
-12.7	0.215	3.343
-12.9	0.223	2.708
-13.1	0.213	2.117
-13.3	0.189	1.587
-13.5	0.156	1.128
-13.7	0.118	0.748
-13.9	0.08	0.447
-14.1	0.045	0.225
-14.3	0.018	0.08
-14.5	0.002	0.009
-14.6	0	0

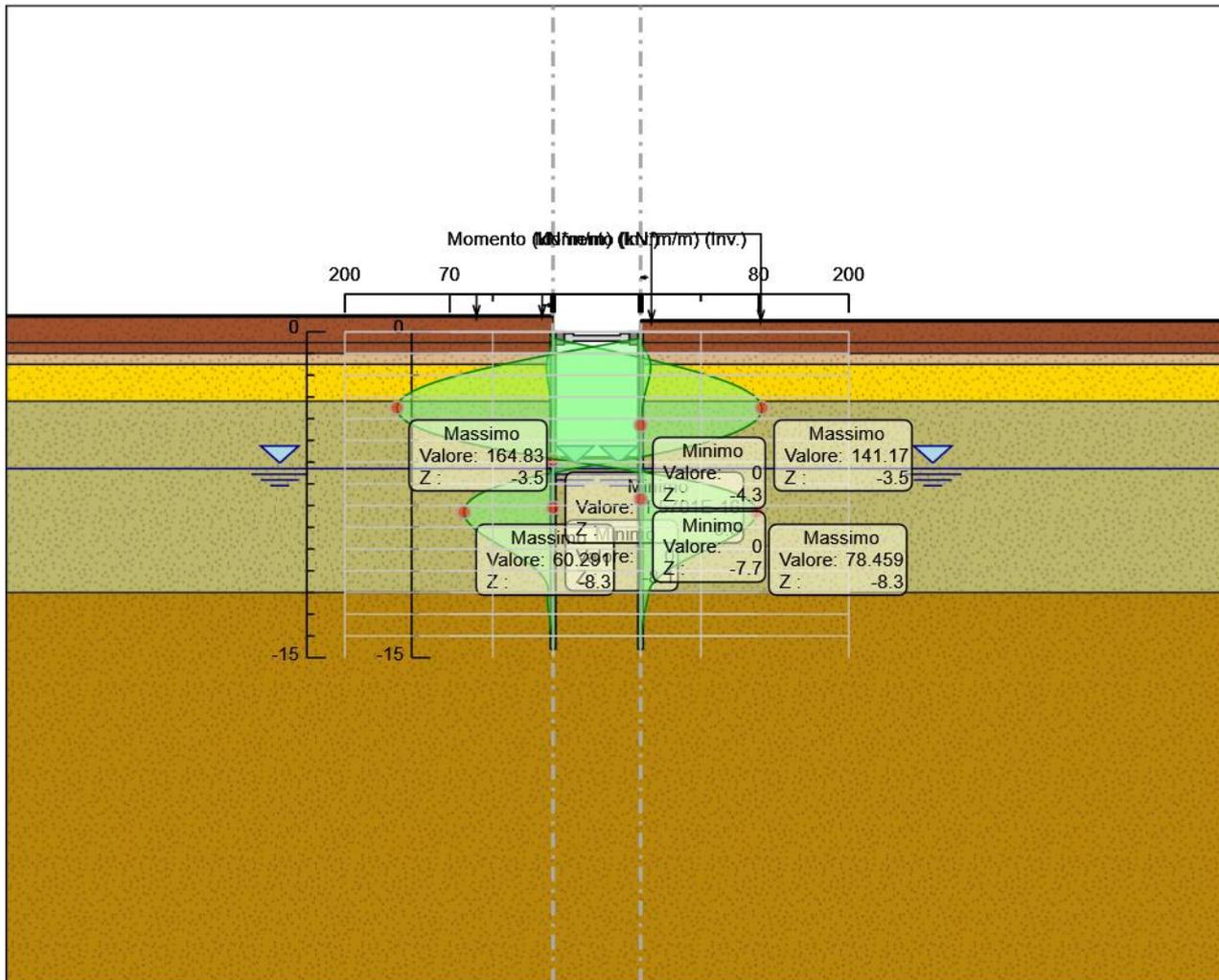
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	116 di 138

5.6. Grafico Inviluppi Momento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	117 di 138



Momento

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	118 di 138

5.7. Tabella Inviluppi Taglio Micropalo sx

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Taglio	Muro: Micropalo sx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	3.805	0
-0.2	8.327	0
-0.3	8.327	73.104
-0.5	3.698	73.104
-0.7	5.424	69.453
-0.9	5.424	67.727
-1.1	4.642	65.77
-1.3	3.214	63.05
-1.5	1.687	60.062
-1.7	0.117	55.839
-1.9	0	51.279
-2.1	0	46.379
-2.3	0	41.141
-2.5	0	35.57
-2.7	0	29.663
-2.9	0	23.422
-3.1	0	16.866
-3.3	0	10.001
-3.5	1.292	4.474
-3.7	7.299	1.12
-3.9	13.546	1.101
-4.1	20.035	1.03
-4.3	26.766	0.927
-4.5	33.739	0.805
-4.7	40.956	0.677
-4.9	48.416	0.552
-5.1	56.12	0.434
-5.3	64.068	0.329
-5.5	72.262	0.237
-5.7	80.7	0.159
-5.9	86.18	0.095
-6.1	86.18	0.045
-6.3	85.498	0.007
-6.5	78.654	0
-6.7	68.89	0
-6.9	57.948	0
-7.1	47.834	0
-7.3	38.526	0
-7.5	29.994	0
-7.7	22.195	0
-7.9	15.081	0
-8.1	8.599	0.016
-8.3	2.69	2.706
-8.5	0	7.65
-8.7	0	12.132
-8.9	0	16.02
-9.1	0	19.407
-9.3	0	22.377
-9.5	0	24.232
-9.7	0	25.021
-9.9	0	25.021
-10.1	0	24.921
-10.3	0	24.082

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	119 di 138

Design Assumption: Nominal Involuppi: Taglio Muro: Micropalo sx

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-10.5	0	22.634
-10.7	0	20.682
-10.9	0	18.31
-11.1	0.146	15.585
-11.3	0.384	12.553
-11.5	0.693	9.248
-11.7	1.081	5.694
-11.9	2.104	1.905
-12.1	2.104	0
-12.3	0.918	0.583
-12.5	0.43	1.423
-12.7	0.072	1.986
-12.9	0	2.316
-13.1	0	2.452
-13.3	0	2.452
-13.5	0	2.428
-13.7	0	2.27
-13.9	0	1.999
-14.1	0	1.631
-14.3	0	1.174
-14.5	0	0.633
-14.6	0	0.166

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	120 di 138

5.8. Tabella Inviluppi Taglio Micropalo dx

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Taglio	Muro: Micropalo dx
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	0.014	0.377
-0.2	0.045	1.274
-0.3	83.186	2.582
-0.5	83.186	5.288
-0.7	81.483	8.876
-0.9	79.439	8.876
-1.1	77.085	8.33
-1.3	73.789	5.085
-1.5	70.166	2.492
-1.7	65.054	0.041
-1.9	59.548	0
-2.1	53.658	0
-2.3	47.391	0
-2.5	40.755	0
-2.7	33.755	0
-2.9	26.395	0
-3.1	18.679	0
-3.3	10.61	0
-3.5	4.124	2.631
-3.7	2.098	9.67
-3.9	1.818	16.973
-4.1	1.517	24.524
-4.3	1.216	32.339
-4.5	0.931	40.415
-4.7	0.672	48.753
-4.9	0.444	57.353
-5.1	0.25	66.186
-5.3	0.09	75.231
-5.5	0	84.488
-5.7	0	93.959
-5.9	0	100.443
-6.1	0	100.738
-6.3	0	100.738
-6.5	0	94.844
-6.7	0	86.003
-6.9	0	74.217
-7.1	0	60.849
-7.3	0	48.666
-7.5	0	37.621
-7.7	0	27.655
-7.9	0	18.699
-8.1	0	10.677
-8.3	2.884	3.511
-8.5	8.591	0.176
-8.7	13.692	0.172
-8.9	18.271	0.168
-9.1	22.178	0.163
-9.3	25.43	0.155
-9.5	28.14	0.144
-9.7	30.111	0.13
-9.9	30.795	0.112
-10.1	30.795	0.089
-10.3	30.416	0.059

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	121 di 138

Design Assumption: Nominal Involuppi: Taglio Muro: Micropalo dx

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-10.5	29.168	0.022
-10.7	27.216	0
-10.9	24.696	0
-11.1	21.718	0
-11.3	18.368	0.064
-11.5	14.712	0.27
-11.7	10.8	0.542
-11.9	6.667	0.886
-12.1	2.908	0.886
-12.3	3.201	0.444
-12.5	3.274	0.125
-12.7	3.274	0
-12.9	3.177	0.052
-13.1	2.956	0.119
-13.3	2.65	0.164
-13.5	2.291	0.188
-13.7	1.903	0.191
-13.9	1.506	0.191
-14.1	1.11	0.174
-14.3	0.725	0.136
-14.5	0.354	0.079
-14.6	0.087	0.022

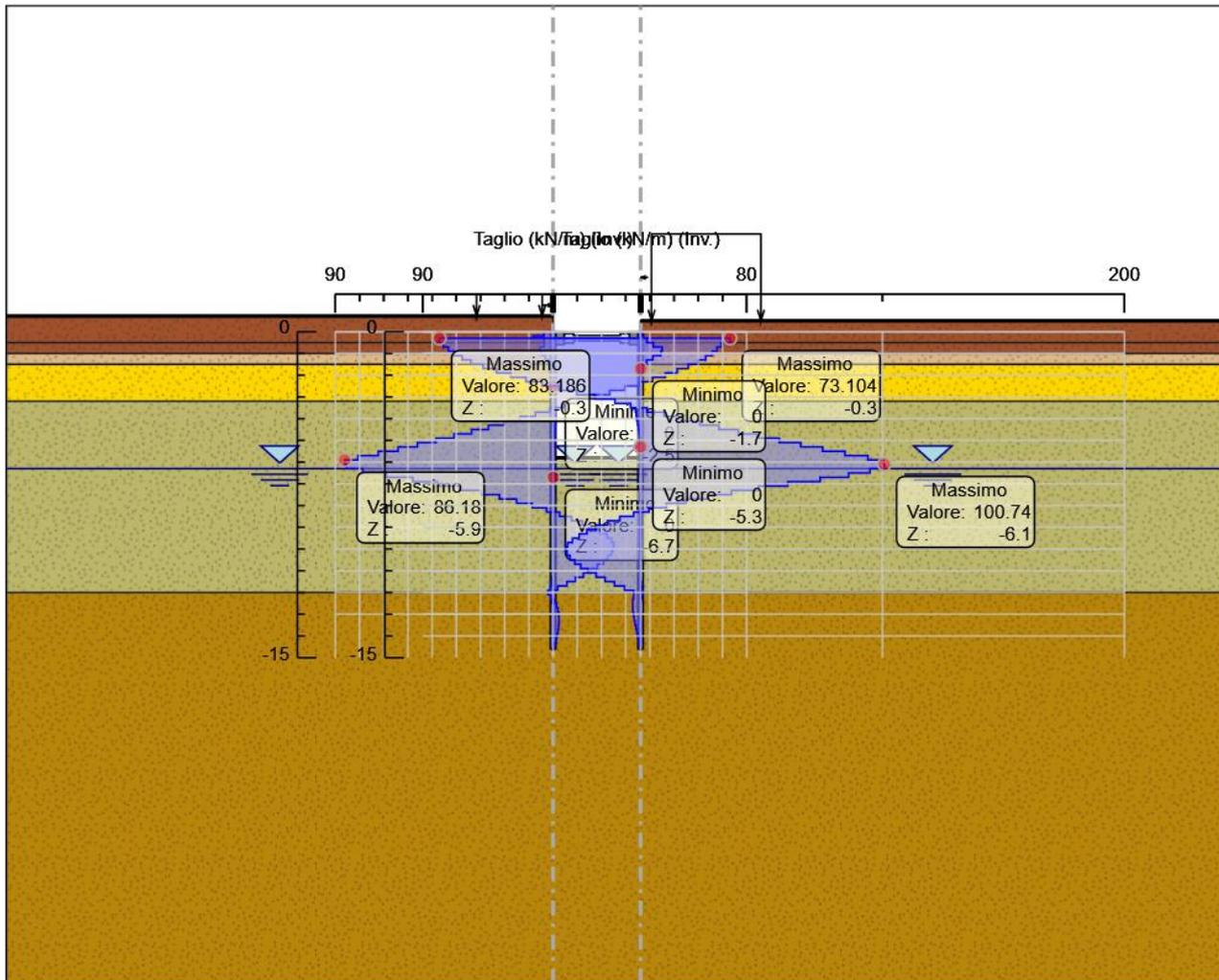
Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	122 di 138

5.9. Grafico Inviluppi Taglio

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	123 di 138



Taglio

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	124 di 138

5.10. Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva %
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	GEO	Left Wall	LEFT	7.21
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Scavo	Left Wall	RIGHT	19.95
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Scavo	Right wall	LEFT	20.82
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	GEO	Right wall	RIGHT	7.01

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	125 di 138

5.11. Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva %
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Scavo	Left Wall	LEFT	118.74
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	GEO	Left Wall	RIGHT	189.36
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	GEO	Right wall	LEFT	199.39
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Scavo	Right wall	RIGHT	114.19

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	126 di 138

5.12. Inviluppo Risultati Elementi Strutturali

Elemento strutturale	Design Assumption	Stage Puntone kN/m
1 Puntone	NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Scavo	-85.36

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	127 di 138

6. 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

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	128 di 138

6.1. Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	GEO Scavo 1 puntone 1 Puntone Scavo			
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	V	V	V	V
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V
NTC2018: A2+M2+R1				
NTC2018: A2+M2+R2				

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	129 di 138

6.3. Verifiche Puntoni Nominal

Design	Tipo Risultato:											
Assumption:	Verifiche Puntoni											
Nominal												
Puntone	Sezione	Materiale	Spaziatura orizzontale	Lunghezza	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità λ	λ	λ
										y	z	laterale
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Puntone Scavo	-61.988	-123.975	0	0	0	0	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	130 di 138

6.4. Verifiche Puntone NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: Tipo Risultato: NTC2018												
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Verifiche Puntone	(ITA)										
Puntone	Sezione	Materiale	Spaziatura orizzontale	Lunghezza	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	λ y	λ z laterale
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1	0	0	0	0.002	0.009	5656	0
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Scavo Puntone	-61.988	-	0.093	0.002	0.115	5656	0
							123.975					

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	131 di 138

6.5. Verifiche Puntone NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption:	Tipo Risultato:	NTC2018											
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Verifiche Puntone	(ITA)											
Puntone	Sezione	Materiale	Spaziatura orizzontale	Lunghezza	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	λ y	λ z	λ laterale
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1	0	0	0	0.002	0.012	56	56	0
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Puntone Scavo	-85.36	-170.72	0.128	0.002	0.158	56	56	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	132 di 138

6.6. Verifiche Puntoni NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption:	Tipo Risultato:	NTC2018											
NTC2018:	Verifiche Puntoni	(ITA)											
A2+M2+R1													
Puntone	Sezione	Materiale	Spaziatura orizzontale	Lunghezza	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	λ y	λ z	λ laterale
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1	0	0	0	0.002	0.009	56	56	0
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Puntone Scavo	-66.909	-133.818	0.1	0.002	0.124	56	56	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	133 di 138

6.7. Verifiche Puntoni NTC2018: A2+M2+R2

Design Assumption:	Tipo Risultato:	NTC2018											
NTC2018:	Verifiche Puntoni	(ITA)											
A2+M2+R2													
Puntone	Sezione	Materiale	Spaziatura orizzontale	Lunghezza	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	λ y	λ z	λ laterale
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	1	0	0	0	0.002	0.009	56	56	0
1 Puntone	CHS219.1*16	S275	2	4	Puntone Scavo	-66.909	-133.818	0.1	0.002	0.124	56	56	0

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	134 di 138

6.8. Verifiche Travi di Ripartizione Nominal

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione

Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO B450C 1 Puntone	0	0000
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO B450C 1 Puntone	0	0000
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO B450C Scavo	-61.9880000	
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO B450C Scavo	-61.9880000	

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	135 di 138

6.9. 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)							
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	1	0	0	0	0	0
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	1	0	0	0	0	0
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	Scavo	-	00.1230.0740.026	61.988		
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	Scavo	-	00.1230.0740.026	61.988		

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	136 di 138

6.10. 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)							
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	1	0	0	0.01	0	9
				Puntone					
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	1 Puntone	0	0	0.01	0	9
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	Scavo	-	00.0970.2569			
						85.36			
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C	Scavo	-	00.0970.2569			
						85.36			

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	137 di 138

6.11. Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018 (ITA)

Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C1 Puntone	0	0	0.01	0	9
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C1 Puntone	0	0	0.01	0	9
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C Scavo	-66.909	0.076	0.2019		
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C Scavo	-66.909	0.076	0.2019		

Relazione di calcolo opere provvisionali
nuovo sottopasso

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NM25	03 D 26	CL	FV 14 B0 003	A	138 di 138

6.12. Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: A2+M2+R2

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018 (ITA)

Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C1 Puntone	0	00.0109
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C1 Puntone	0	00.0109
Default Left Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C Scavo	-66.9090	00.0109
Default Right Waler	1 Puntone	CORDOLO	B450C Scavo	-66.9090	00.0109