

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA FERROVIA ROMA - VITERBO

RADDOPPIO TRATTA CESANO VIGNA DI VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460

Relazione di calcolo opere provvisionali

SCALA:

-

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

NR1J 01 D 29 CL RI0005 006 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione Esecutiva	F. Serrau 	11.2018	M. Arcangeli 	11.2018	T. Paoletti 	11.2018	F. Arduini	11.2018
								ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott.ing. Fabrizio Arduini Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n° 16362 del 4	


File: NR1J01D29CLRI0005006A.doc

n. Elab.: 219

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	8
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
2.2	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	9
2.3	SOFTWARE.....	9
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	10
3.1	CALCESTRUZZO	10
3.2	ACCIAIO DI ARMATURA - BARRE.....	10
3.3	CARPENTERIA METALLICA.....	11
3.4	TIRANTI.....	11
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	13
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MATERIALI ANTROPICI	15
6.	ANALISI DEI CARICHI STATICI DI PROGETTO.....	17
6.1	AZIONI PERMANENTI.....	17
6.1.1	<i>Peso proprio</i>	17
6.1.2	<i>Spinta delle terre</i>	17
6.1.3	<i>Pretensione degli ancoraggi</i>	20
6.2	SOVRACCARICHI ACCIDENTALI.....	20
7.	VERIFICHE AGLI STATI LIMITI.....	21
8.	METODO DI ANALISI.....	24

8.1	MODELLAZIONE NUMERICA	24
8.2	MODELLO DI CALCOLO E FASI DI COSTRUZIONE	28
9.	CRITERI DI VERIFICA	39
9.1	VERIFICA DEI MICROPALI	39
9.1.1	<i>Verifiche geotecniche</i>	39
9.1.2	<i>Verifiche strutturali</i>	41
9.2	VERIFICA DEI TIRANTI	41
9.2.1	<i>Verifiche geotecniche</i>	41
9.2.2	<i>Verifiche strutturali</i>	43
9.3	VERIFICA DELLE TRAVI DI RIPARTIZIONE	44
10.	RISULTATI	45
11.	VERIFICHE	50
11.1	VERIFICA DEI MICROPALI	50
11.1.1	<i>Verifiche geotecniche</i>	50
11.1.2	<i>Verifiche strutturali</i>	50
11.2	VERIFICA DEI TIRANTI	52
11.3	VERIFICA DELLE TRAVI DI RIPARTIZIONE	53
	ALLEGATI	54
	<i>Allegato 1 – tabulati di calcolo SLIDE</i>	55
	<i>Allegato 2 – tabulati di PARATIE</i>	88

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE												
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>4 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	4 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	4 di 224								

1. PREMESSA

Nella presente relazione si riportano i calcoli per il dimensionamento della paratia provvisoria da prevedere per la costruzione del muro a U tra le pk 31+320 e 31+640 circa, nell'ambito degli interventi di raddoppio della linea Cesano-Vigna di Valle.

Il muro, illustrato in Figura 1 e Figura 2 e descritto in dettaglio negli elaborati di progetto (Doc. rif. [15], [16] e [17]), sarà realizzato in prossimità della Polisportiva "Sabazia Calcio" (pk 31+390 circa). La paratia provvisoria avrà lo scopo di consentire le operazioni di scavo fino al raggiungimento del piano di posa delle fondazioni del muro, evitando interferenze con l'area occupata dalla polisportiva.

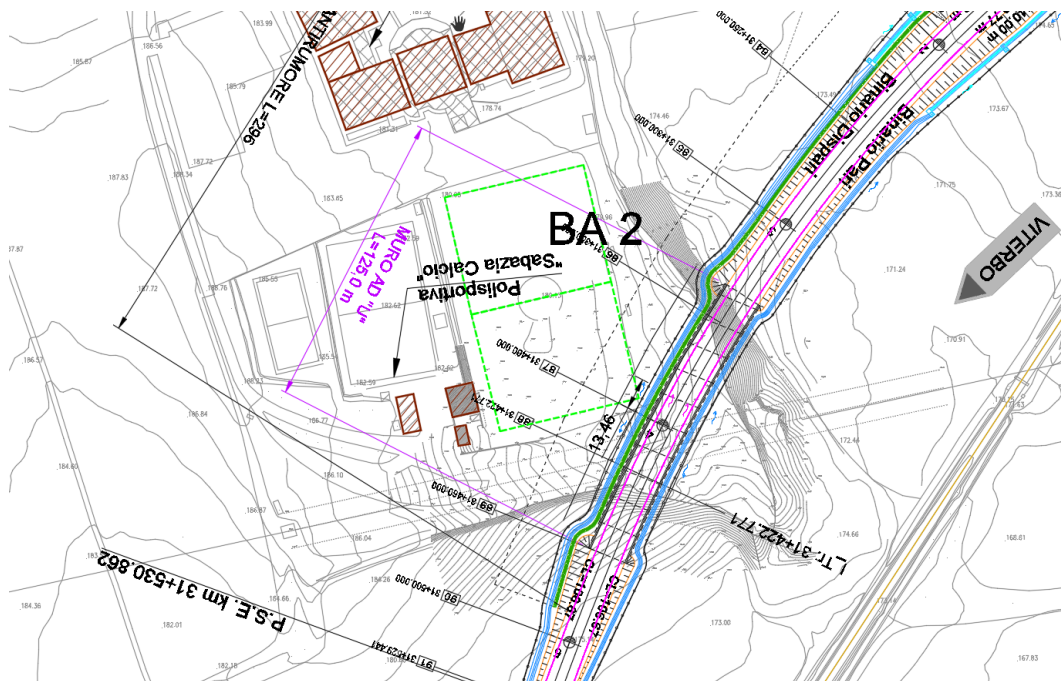


Figura 1 Muro ad U: inquadramento planimetrico, posizione polisportiva e sondaggio limitrofo

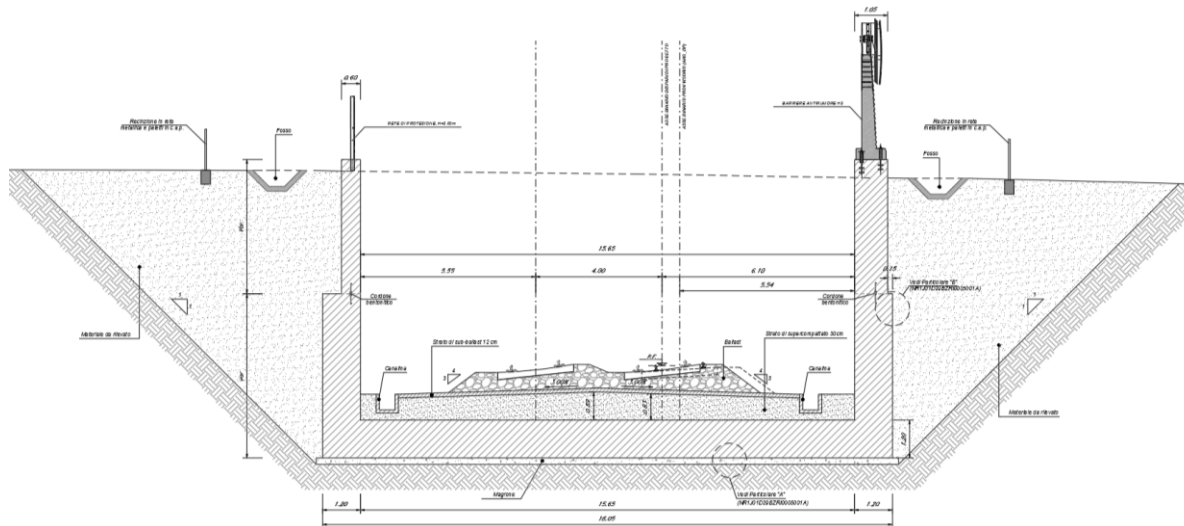


Figura 2 Muro ad U: sezione tipo

L'opera di sostegno provvisoria si posizionerà come illustrato in Figura 3 ed avrà le caratteristiche rappresentate in Figura 4. Sulla base della geometria del problema e delle fasi costruttive previste.

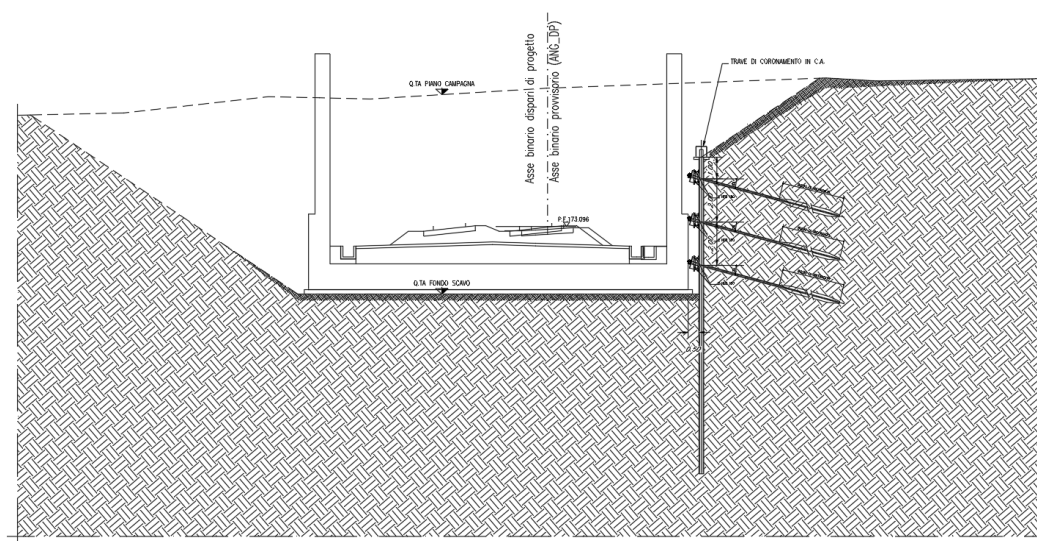


Figura 3 – Paratia provvisoria nella sezione alla pk 31+400 (Doc. rif. [14])

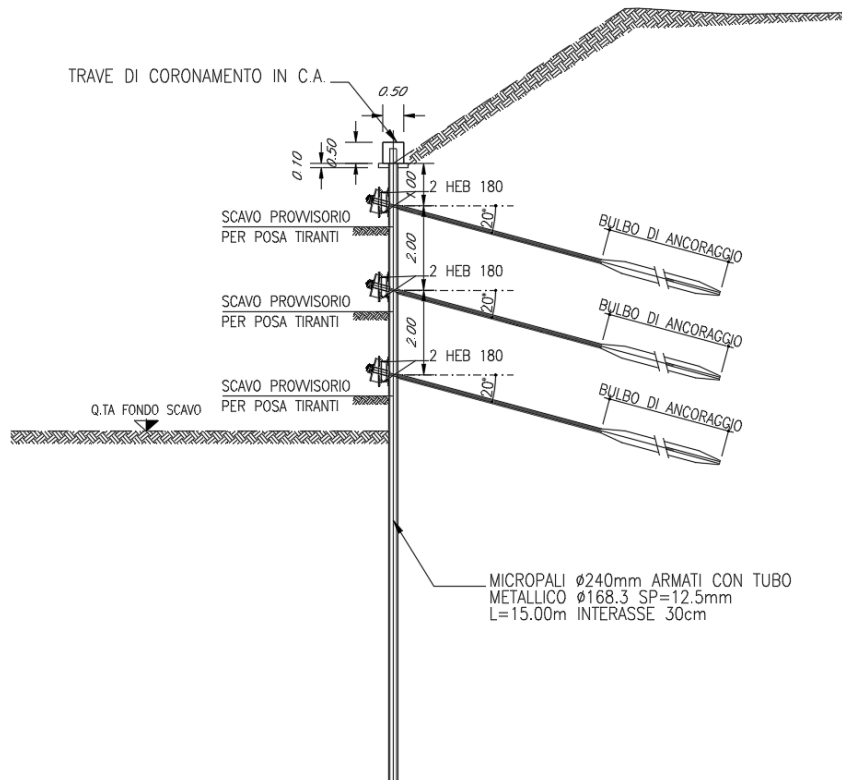



Figura 4 – Paratia provvisoria: sezione


	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>8 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	8 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	8 di 224								

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

2.1 Normative di riferimento

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- [1] Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”, Supplemento Ordinario alla G.U. n.42 del 20.2.2018;
- [2] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario;
- [3] Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 - Specifica per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie;
- [4] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria;
- [5] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 003 - Specifica per la verifica a fatica dei ponti ferroviari;
- [6] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 004 - Specifica per la progettazione e l'esecuzione di impalcati ferroviari a travi in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo;
- [7] Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 005 - Specifica per il progetto, la produzione, il controllo della produzione e la posa in opera dei dispositivi di vincolo e dei coprigiunti degli impalcati ferroviari e dei cavalcavia;
- [8] 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.
- [9] RFI DTC SI CS MA IFS 001 B “Manuale di progettazione delle opere civili – Parte II – Sezione 3 Corpo Stradale”.
- [10] RFI DTC SI CS MA IFS 001 A – Manuale di progettazione delle opere civili – parte II Sezione 3 – Corpo Stradale
- [11] A.I.C.A.P. – “Ancoraggi nei terreni e nelle rocce – Raccomandazioni “, maggio 1993


	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>RI0005 006</td> <td>A</td> <td>9 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	9 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	9 di 224								

2.2 Documentazione di progetto

- [12] Relazione geotecnica generale – Progetto Definitivo Doc. NR1J00D29GEGE0005001A
- [13] Profilo geotecnico di linea - Tav. 1-8 NR1J01D29F6GE0005001A-8°
- [14] Infrastruttura ferroviaria - Sezioni trasversali 1-36 - NR1J00D29W9IF0001001A-36A
- [15] Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni 1-2 NR1J01D29PZRI0005012A-3A
- [16] Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 - Scavi e opere provvisionali - pianta e sezioni NR1J01D29PZRI0005014A
- [17] Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 – Particolari costruttivi NR1J01D29PZRI0005014A

2.3 Software

- [18] ParatiePlus 18.1.0 – Ceas Srl (www.ceas.it)
- [19] Slide 7.026 – Rocscience Inc. (www.rocscience.com)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005 006	REV. A	FOGLIO 10 di 224

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI


3.1 Calcestruzzo

Elemento strutturale: cordoli di collegamento

Peso specifico, γ_c	25,00 kN/mc
Classe di resistenza	C25/30
Resistenza cubica caratteristica, R_{ck}	30 N/mm ²
Resistenza cilindrica caratteristica, f_{ck}	25 N/mm ²
Resistenza cilindrica media, f_{cm}	33 N/mm ²
Resistenza a trazione media, f_{ctm}	2.55 N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione media, f_{ctm}	3.06 N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione caratteristica, f_{ctk}	2.14 N/mm ²
Modulo elastico, E_{cm}	31447 N/mm ²

3.2 Acciaio di Armatura - Barre

Tipo acciaio	B 450 C
Peso specifico, γ_a	78,50 kN/mc
Tensione nominale di snervamento, $f_{y\ nom}$	450 N/mm ²
Tensione nominale di rottura, $f_{t\ nom}$	540 N/mm ²
Minima tensione caratteristica di snervamento, $f_{yk\ min}$	450 N/mm ²
Minima tensione caratteristica di rottura, $f_{tk\ min}$	540 N/mm ²
Minimo rapporto tra i valori caratteristici, $(f_t/f_y)_{k\ min}$	1,15
Massimo rapporto tra i valori caratteristici, $(f_t/f_y)_{k\ max}$	1,35

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005 006	REV. A

Massimo rapporto tra i valori nominali, $(f_y/f_{y\text{ nom}})_k$	1,25
Allungamento caratteristico sotto carico massimo, $(A_{gt})_k$	7,5 %
Modulo di elasticità dell'acciaio, E	206000 N/mmq

3.3 Carpenteria metallica

Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo saldati

Tipo EN 10025-2 S275 J2+N – per spessori nominali $t \leq 40$ mm

Tipo EN 10025-2 S275 K2+N – per spessori nominali $t > 40$ mm

Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo non saldati

Tipo EN 10025-2 S275 J0+N

Acciaio in profili a sezione cava

Tipo EN 10210-1 S275 J0H+N

modulo elastico	$E_s = 210000$ MPa
resistenza caratteristica a rottura	$f_{tk} \geq 430$ MPa
resistenza caratteristica a snervamento	$f_{yk} \geq 275$ MPa
resistenza di calcolo acciaio	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_{M0} = 261.9$ MPa
con	$\gamma_{M0} = 1.05$

3.4 Tiranti

Tiranti permanenti classe 2 di protezione a trefoli in acciaio armonico

Trefoli	diametro nominale (pollici)	0.6"
	sezione nominale (mm ²)	139

Acciaio per tiranti in trefoli da 0.6" stabilizzati



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	12 di 224

tensione caratteristica a rottura

$f_{ptk} \geq 1870 \text{ MPa}$

tensione caratteristica all'1% di deformaz. tot.

$f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ MPa}$

Miscela cementizia di iniezione tiranti

secondo N.T.A. – soggetto ad approvazione della D.L.


classe di resistenza minima

C25/30

classe di esposizione

XC2

eventuali additivi secondo N.T.A.

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO R10005 006	REV. A	FOGLIO 13 di 224

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La paratia provvisoria illustrata in Figura 3 sarà costituita da una berlinese multi-tirantata avente le caratteristiche rappresentate in Figura 4. Trattasi di una fila di micropali con interasse pari a 0.3 m e realizzati con perforazioni del diametro di 240 mm fino alla profondità di 15 m ed iniezioni a gravità.

I micropali saranno armati con tubolari aventi diametro pari a 168.3 mm e spessore di 12.5 mm. Il sistema di ancoraggio provvisorio sarà costituito da tre ordini di tiranti attivi a tre trefoli in acciaio armonico del diametro di 0.6", alloggiati in perforazioni sub-orizzontali del diametro di 160 mm, inclinate di 20° sull'orizzontale e di lunghezza compresa tra 14 m e 16 m. I tiranti avranno un passo di 1.2 m, un pretiro di 1200-180 kN e saranno realizzati con iniezione ripetute selettive (IRS), per garantire un adeguato ancoraggio della fondazione in relazione alle caratteristiche del terreno in sito e limitare la lunghezza del bulbo.

I micropali saranno collegati in testa mediante un cordolo in c.a. di dimensioni 0.50x0.50 m.


I tiranti saranno del tipo a trefoli e disposti su 3 ordini, alle quote di -1.50 m, -3.50 m e -5.50 m da testa trave; essi avranno le seguenti caratteristiche:

1° ordine

- numero di trefoli: 3
- inclinazione: 20° rispetto all'orizzontale
- diametro di perforazione: 160mm
- lunghezza totale: 14m
- interasse orizzontale: 1.20m
- pretensione: 120 kN

2° ordine

- numero di trefoli: 3
- inclinazione: 20° rispetto all'orizzontale
- diametro di perforazione: 160mm
- lunghezza totale: 16m
- interasse orizzontale: 1.20m

	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>14 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	14 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	14 di 224								

pretensione: 180 kN

3° ordine

numero di trefoli: 3

inclinazione: 20° rispetto all'orizzontale

diametro di perforazione: 160mm

lunghezza totale: 15m


interasse orizzontale: 1.20m

pretensione: 180 kN

Per ogni ordine di tiranti, si prevede l'utilizzo N° 2 travi HEB 180 per la ripartizione dei carichi.

Al fine di limitare l'altezza della paratia, la realizzazione della stessa sarà preceduta da una fase di prescavo in cui il piano campagna sarà abbassato di circa 4 m, come illustrato in Figura 3 e descritto nel capitolo 8.2.

Nei seguenti capitoli si descrivono in dettaglio il calcolo e la verifica dell'opera in oggetto.

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005 006	REV. A

5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MATERIALI ANTROPICI

Il modello geotecnico è stato definito sulla base di quanto riportato nella Relazione Geotecnica Generale (Doc. rif. [12]). In base ai dati a disposizione, sono stati scelti dei valori cautelativi per i parametri di calcolo.

In particolare, per l'opera in esame si è fatto riferimento al modello geotecnico individuato per la macro-area compresa tra pk 31+300 e 32+950 e descritto in dettaglio nella Relazione Geotecnica. Secondo tale modello, lo strato di limo sabbioso sarebbe caratterizzato da un angolo di attrito $\phi = 26^\circ$ ed una coesione drenata $c' = 10\text{kPa}$. Tuttavia, considerata la vicinanza del sito al sondaggio S05, in cui le prove di laboratorio hanno stimato $\phi = 28^\circ\text{-}30^\circ$ e $c' = 5\text{kPa}$, nonché la possibilità d'intercettare l'unità "sabbia con limo debolmente argillosa" ($\phi=26^\circ$ $c'=0\text{kPa}$) secondo quanto indicato nel profilo geotecnico di linea (Doc. rif. [13]), lo strato è stato cautelativamente caratterizzato con un valore ridotto della coesione drenata (parametro fortemente condizionante i risultati dell'analisi in questione).

Nella Tabella 1 si riportano la stratigrafia ed i parametri geotecnici di progetto.

Tabella 1 - Modello geotecnico di riferimento

Unità litologiche	Profondità		γ KN/m ³	ϕ' °	c' KPa	Eop MPa
	m	p.c.*				
Terreno sabbioso limoso con resti di materiale antropico**	0	1	-	-	-	-
Limo sabbioso debolmente argilloso	1	6	16	26	5	20
Sabbia con limo debolmente argillosa	6	11	16	26	0	15
Depositi di materiale derivante da attività vulcanica – sabbia con limo*limo con sabbia	11	22	18	30	0	30

* La stratigrafia è stata opportunamente estesa per adattare il modello al sito in esame. L'operazione è stata effettuata sulla base del profilo geotecnico di linea (Doc. rif. [13]) e della sezione trasversale n. 38 (pk 31+400, Doc. rif. [14])

**Lo strato è stato caratterizzato con i parametri geotecnici dell'unità sottostante, cautelativamente assumendo un valore modulo di rigidezza pari a 5MPa.




INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	16 di 224

Dalle misure freaticometriche effettuate, la quota di falda risulta essere a profondità di circa 18m da piano del ferro.

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005 006	REV. A	FOGLIO 17 di 224

6. ANALISI DEI CARICHI STATICI DI PROGETTO

6.1 Azioni permanenti

6.1.1 Peso proprio

Per la tipologia di modello di calcolo adottato l'effetto del peso proprio della berlinese non entra in gioco nelle valutazioni dello stato di sforzo agente.

6.1.2 Spinta delle terre

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:

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

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

$$K_0 = K_{0NC}(\text{OCR})^m$$

dove

$$K_{0NC} = 1 - \sin \phi'$$

è il coefficiente di spinta a riposo per un terreno normalconsolidato ($\text{OCR}=1$). OCR è il grado di sovraconsolidazione e m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7. Ladd et al. (1977), Jamiolkowski et al. (1979) forniscono valori di m per argille italiane.

Il coefficiente di spinta attiva e passiva sono dati secondo Rankine per una parete liscia, da:

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>18 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	18 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	18 di 224								

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

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

Attraverso valori opportuni di K_A e K_P si tiene conto dell'angolo di attrito δ tra paratia e terreno e della pendenza del terreno a monte ed entro la luce di scavo; si possono usare a questo scopo i valori desunti da NAVFAC (1986) o quelle elaborate da Caquot e Kerisel (1948).

Il valore limite della tensione orizzontale sarà dato da:

$$\sigma'_h = K_A \sigma'_v - 2c'K_A^{0.5}$$

$$\sigma'_h = K_P \sigma'_v + 2c'K_P^{0.5}$$

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

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

$$k = E / L$$

ove E è un modulo di rigidità del terreno mentre L è una grandezza geometrica caratteristica. Poiché nel programma PARATIE le molle sono posizionate a distanze finite Δ , la rigidità di ogni molla è:


$$K = E \Delta / L$$

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

$$L_A = 2/3 l_A \tan(45^\circ - \phi'/2)$$

e in zona passiva (downhill):

$$L_P = 2/3 l_P \tan(45^\circ - \phi'/2)$$

	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NR1J</td> <td style="text-align: center;">00 D 29</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">R10005 006</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">19 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	19 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	19 di 224								

dove e sono rispettivamente:

$$l_A = \min[l; 2H]$$

$$l_P = \min[l-H; H]$$

e dove l = altezza totale della paratia e H = altezza corrente dello scavo. La logica di questa scelta è illustrata nella pubblicazione di Becci e Nova (1987).

Si assume in ogni caso un valore di H non minore di 1/10 dell'altezza totale della parete.

Il parametro E dipende dalla storia tensionale del sito nonché dall'incremento locale dello stato tensionale come illustrato in Becci e Nova (1987).

Il modulo E può essere considerato dipendente dalla pressione media $p = (\sigma'_v + \sigma'_h)/2$ secondo la legge

$$E = R(p/p_a)^n$$

in cui p_a è la pressione atmosferica mentre R e n sono quantità determinabili sperimentalmente. È ovvio che ponendo $n=0$ si può considerare il caso di modulo costante, mentre se n è posto pari a 1, si ha il caso, tipico delle argille normalconsolidate, in cui il modulo varia linearmente con la profondità. Nelle nostre analisi si è posto $n=0$.

Il valore R è in genere diverso in condizioni di carico vergine o di scarico-ricarico. Valori indicativi di R e n sono dati da Janbu (1963). La variabilità di questi parametri è grandissima. Per una sabbia n può variare tra 0.2 e 1.0 e R tra 8 e 200 MPa. Per un'argilla normalmente consolidata $n \sim 1$. I valori di R per argille italiane possono essere dedotti da Jamiolkowski et al. (1979).

Si noti inoltre che, poiché lo stato tensionale iniziale vergine non è isotropo, la rigidezza del terreno in condizioni di carico vergine è minore di quella che si può misurare in prove triassiali drenate isotropicamente consolidate.

Nel caso in cui $n=0$, il valore del modulo R in condizioni di carico vergine può essere considerato identico al valore del modulo elastico inteso tradizionalmente. Per una correlazione con i risultati delle più comuni prove in sito si veda ad esempio Bowles (1988).

	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NR1J</td> <td style="text-align: center;">00 D 29</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">R10005 006</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">20 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	20 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	20 di 224								

Il modulo di scarico-ricarico è da 3 a 10 volte maggiore nel caso di argille, mentre e in genere da 1.5 a 3 volte più grande nel caso di sabbie. Nel caso specifico si è comunque scelto di mantenerlo uguale a quello di carico vergine.

6.1.2.1 Profondità massima di scavo

Nel caso in cui la funzione di sostegno è affidata alla resistenza del volume di terreno a valle dell'opera, il modello geometrico di riferimento deve tenere conto delle possibili variazioni del profilo del terreno a monte e a valle del paramento rispetto ai valori nominali. In particolare, secondo le indicazioni delle NTC, 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.

6.1.3 **Pretensione degli ancoraggi**

Rappresenta un'azione permanente favorevole e dovrà essere valutata nelle diverse fasi di scavo.

6.2 **Sovraccarichi accidentali**

A monte della paratia è stato ipotizzato un carico variabile di 10 kPa distribuito su una fascia di 5 m di spessore e rappresentante il carico da i mezzi di cantiere o agricoli.

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO R10005 006	REV. A

7. VERIFICHE AGLI STATI LIMITI

Le combinazioni di carico prese in considerazione nelle verifiche sono state definite in base a quanto prescritto dalle NTC-2018 al par.2.5.3:

Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

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

Combinazione caratteristica rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili, da utilizzarsi nelle verifiche delle tensioni d'esercizio:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} \dots;$$

Combinazione caratteristica frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} \dots;$$

Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti a lungo termine, da utilizzarsi nelle verifiche a fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} \dots;$$


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

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_F , γ_M e γ_R (relativi alle resistenze dei pali soggetti a carichi assiali), nonché i coefficienti di combinazione ψ delle azioni sono dati dalle tabelle NTC2018 5.2.V, 5.2.VI, 6.2.II e 6.4.II che vengono riportate nel seguito.

L'analisi mira a garantire la sicurezza e le prestazioni attese attraverso il conseguimento dei seguenti requisiti:

- sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Esercizio (SLE);
- sicurezza nei confronti degli Stati Limite Ultimi (SLU).

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005 006	REV. A	FOGLIO 22 di 224

Le verifiche di sicurezza agli SLU sono da effettuarsi applicando il primo approccio progettuale (Approccio 1) che prevede le due seguenti combinazioni di coefficienti:

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

Considerando i coefficienti parziali riportati nelle seguenti tabelle ed R1 pari ad 1.

In particolare sono stati verificati i seguenti stati limiti ultimi:

- collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera;
- raggiungimento della resistenza strutturale della paratia;
- raggiungimento della resistenza massima allo sfilamento dei tiranti;
- instabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Per quest'ultimo meccanismo, la verifica deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 dell'Approccio 1 definita come segue, assumendo R2 pari a 1.1 in condizioni statiche ed a 1.2 in condizioni sismiche:

- Combinazione 2: A2+M2+R2 (GEO).

Nelle condizioni di esercizio gli spostamenti dell'opera sono stati valutati per verificarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza delle opere adiacenti.

Tabella 2 - 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		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 3 - Coefficienti di combinazione delle azioni


Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
da traffico	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
	g_{r1}	0,80 ⁽¹⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
Gruppi di	g_{r2}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
carico	g_{r3}	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	g_{r4}	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
neve	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T_k	0,60	0,60	0,50

⁽¹⁾ 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

⁽²⁾ Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 4 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">NR1J</td> <td style="text-align: center;">00 D 29</td> <td style="text-align: center;">CL</td> <td style="text-align: center;">R10005 006</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">24 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	24 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	24 di 224								

8. METODO DI ANALISI

8.1 Modellazione numerica

Il calcolo agli elementi finiti delle paratie è stato effettuato utilizzando il codice PARATIE (versione 18.1.0) prodotto dalla “CeAs” – Milano – ITA. Gli effetti nelle opere di sostegno flessibile delle spinte del terreno e delle azioni concentrate offerte dalla eventuale tirantatura sono stati esaminati con l’ausilio del programma di calcolo per l’analisi di strutture di sostegno flessibili PARATIE.

PARATIE analizza il comportamento meccanico di una struttura di sostegno flessibile di uno scavo in terreno o roccia, ponendo l’accento sull’aspetto dell’interazione “locale” fra parete e terreno.

Lo studio di una parete flessibile è condotto attraverso una simulazione numerica del reale: il programma stabilisce e risolve un sistema di equazioni algebriche la cui soluzione permette di riprodurre abbastanza realisticamente l’effettivo comportamento dell’opera di sostegno.

La simulazione numerica utilizzata segue due differenti percorsi:

Analisi classica = viene eseguita una analisi all’equilibrio limite della singola o doppia paratia. Il calcolo delle sollecitazioni avviene per mezzo delle teorie classiche. Il calcolo degli spostamenti avviene tramite un’analisi elastica semplificata considerando lo schema di carico e di vincoli imposti dall’Utente.

Analisi non lineare secondo un modello “a molle” elasto plastiche” per la parte terreno. La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

- Si analizza un problema piano (nel piano Y-Z): i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano: gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati (di conseguenza le azioni assiali nelle pareti verticali non sono calcolate);
- La parete flessibile di sostegno vera e propria è schematizzata da una serie di elementi finiti BEAM verticali;

- Il terreno, che spinge contro la parete (da monte e da valle) e che reagisce in modo complesso alle deformazioni della parete, è simulato attraverso un doppio letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- Si adotta un valore dell'angolo di attrito terreno paratia, (ϕ), pari a $0.5 \phi'$. In sismica tale valore è nullo;
- i tiranti, i puntoni, le solette, gli appoggi cedevoli o fissi, sono schematizzati tramite molle puntuali convergenti in alcuni punti (nodi) della parete ove convergono parimenti elementi BEAM ed elementi terreno.

Lo scopo di PARATIE è lo studio di un problema definito; in altre parole, il programma analizza la risposta, durante le varie fasi realizzative, di una parete caratterizzata in tutte le sue componenti (altezza, infissione e spessore della parete, entità dei tiranti, ecc.). Il problema è ricondotto a uno schema piano in cui viene analizzata una "fetta" di parete di larghezza unitaria, come mostrato nella Figura seguente.

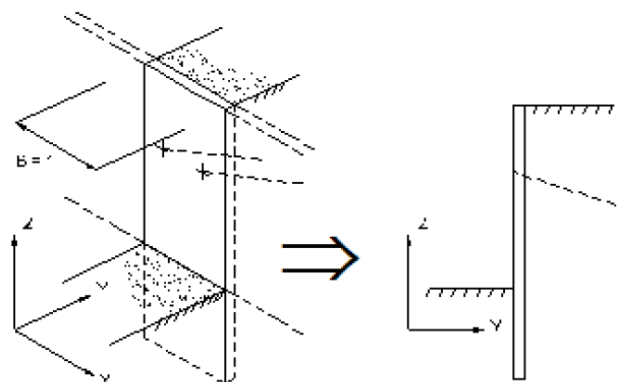


Figura 5 – Schema di modellazione piana effettuata per mezzo del software PARATIE

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

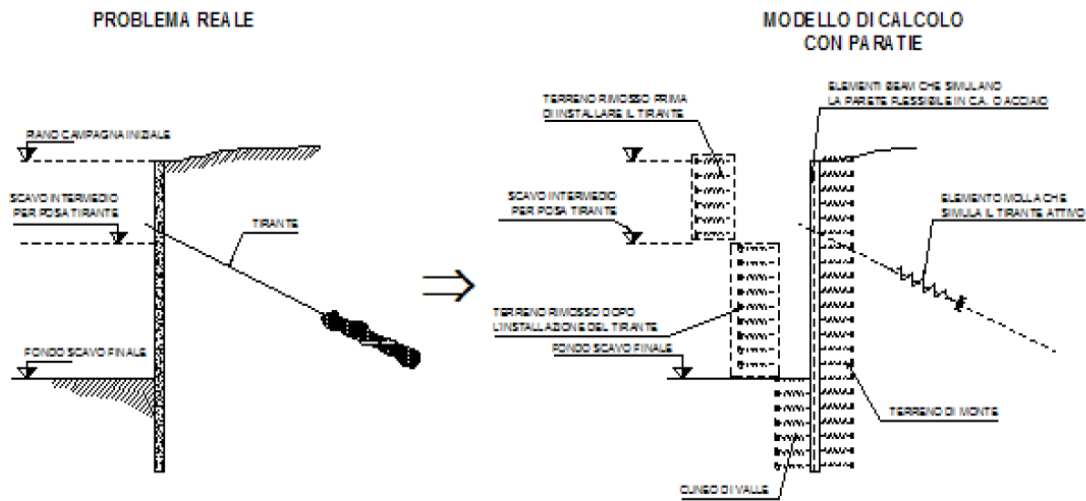


Figura 6 – Trave su suolo elastico: modellazione numerica della paratia e dei vincoli

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

PARATIE calcola internamente e aggiorna costantemente tale parametro, sulla base del modulo elastico (Young) e la geometria del muro. In altre parole, ad ogni passo, la rigidità K della “molla” viene calcolata dalla seguente equazione:

$$k = a \cdot \frac{E_s \cdot t}{L}$$

dove

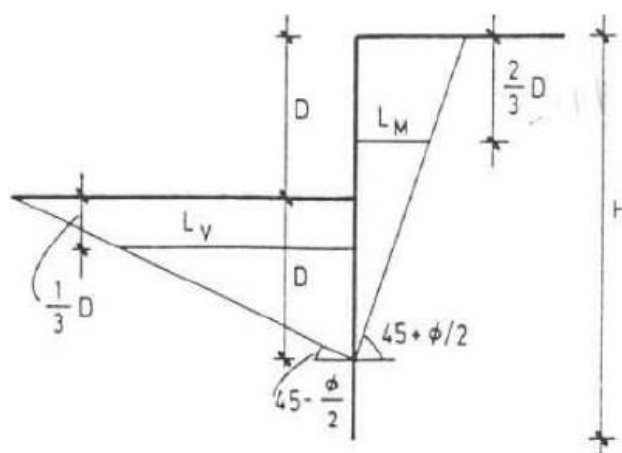
a è un fattore di scala posto pari a 1;

E_s è il modulo di Young del terreno;

t è l’interasse della molla;

L è un parametro geometrico che tiene conto della geometria del muro (v. capitolo 6.1.2).

Nella figura seguente viene riportato in via grafica il criterio per la definizione di L_M e L_V .




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

Poiché il comportamento degli elementi finiti è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende in generale dalle configurazioni precedenti e lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo passo condiziona la risposta della struttura nei passi successivi. La soluzione ad ogni nuova configurazione (step) viene raggiunta attraverso un calcolo iterativo alla Newton-Raphson (Bathe, 1996).

L'analisi ha lo scopo di indagare la risposta strutturale in termini di deformazioni laterali subite dalla parete durante le varie fasi di scavo e di conseguenza la variazione delle pressioni orizzontali nel terreno. Per far questo, in corrispondenza di ogni nodo è necessario definire due soli gradi di libertà, cioè lo spostamento orizzontale e la rotazione attorno all'asse X ortogonale al piano della struttura (positiva se antioraria).

Ne consegue che con questo strumento non possono essere valutati:

- cedimenti o innalzamenti verticali del terreno in vicinanza dello scavo;
- condizioni di stabilità generale del complesso parete+terreno+tiranti.

	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>28 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	28 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	28 di 224								

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

8.2 Modello di calcolo e fasi di costruzione

Il calcolo numerico è effettuato per fasi, al fine di consentire la valutazione delle azioni sulla paratia nelle differenti stadi di costruzione e di consentire la convergenza della soluzione. Nel seguito si riassumono le fasi di calcolo considerate nell'analisi.

FASE 0 - INIZIALIZZAZIONE

Paratia: -

Ancoraggio: -

Quota terreno lato monte: +3.5 m

Quota terreno lato valle: +2.7 m

Sovraccarico = -

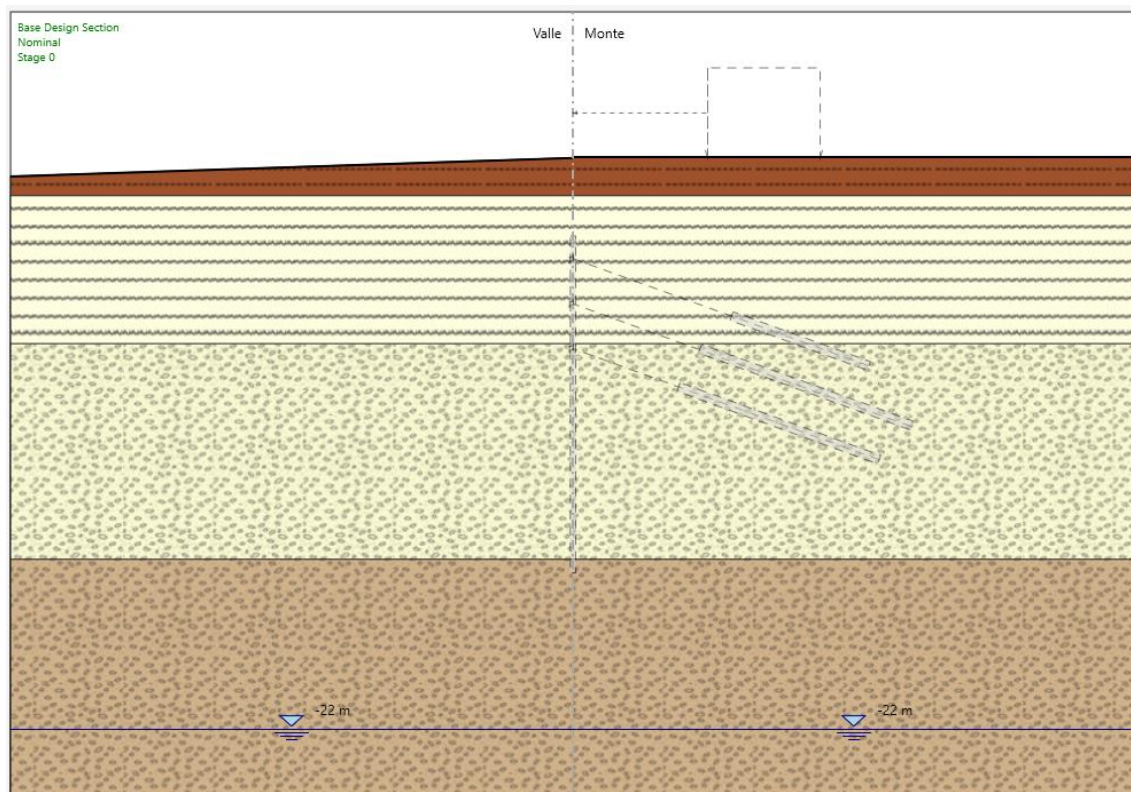


Figura 7 – Stage 0: stato di fatto

FASE 1 – PRESCAVO E PREPARAZIONE CANTIERE

Paratia: -

Ancoraggio: -

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: 0 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

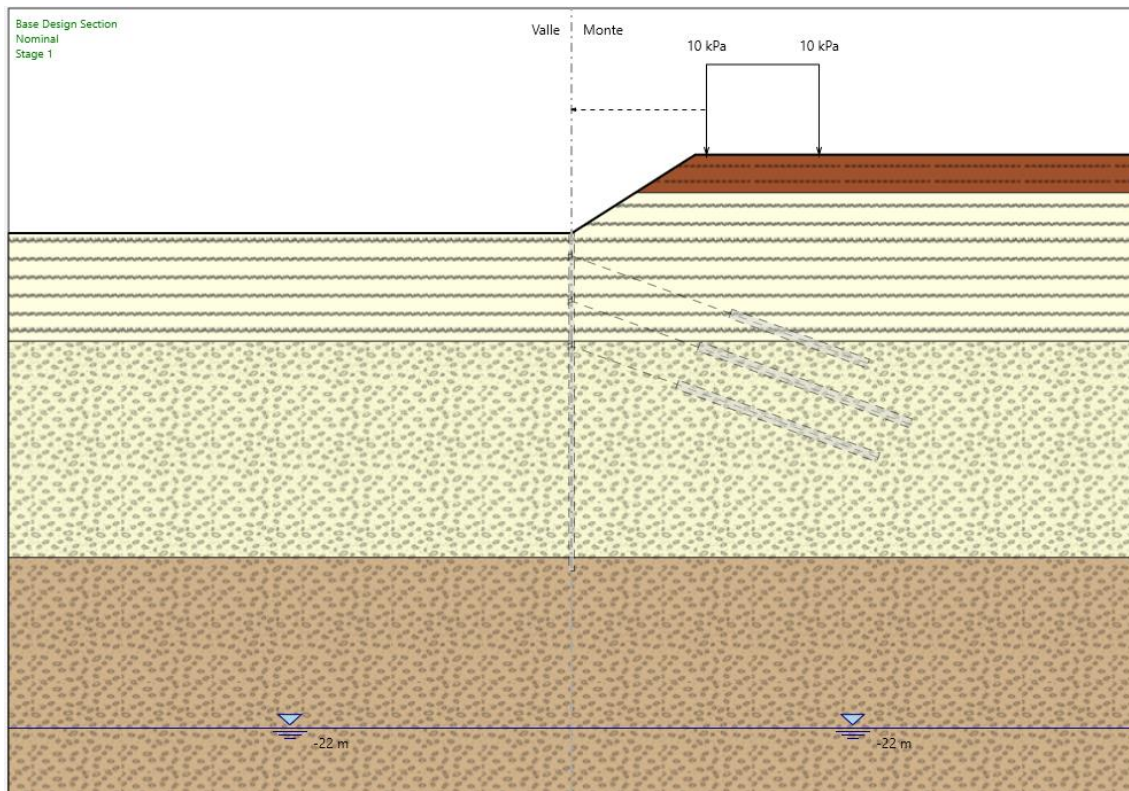


Figura 8 – Stage 1: prescavo e preparazione cantiere

FASE 2 – COSTRUZIONE BERLINESE

Paratia: micropali

Ancoraggio: -

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: +0 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

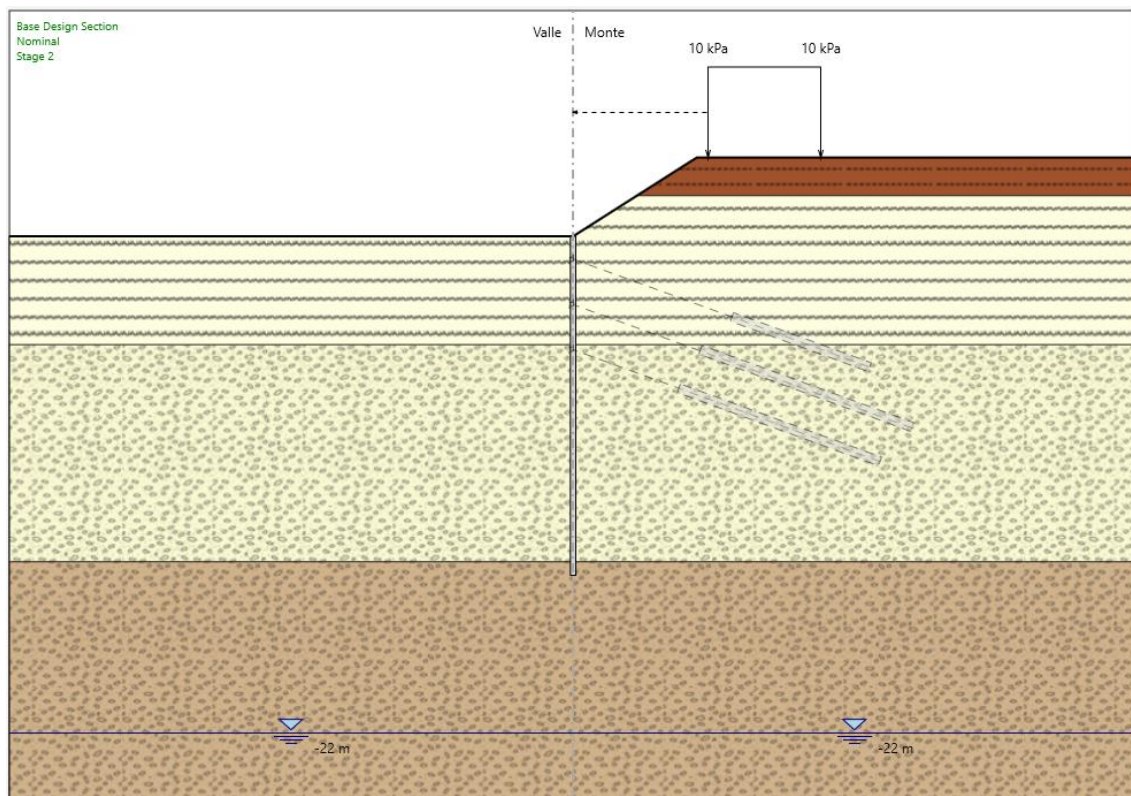


Figura 9 – Stage 2: costruzione berlinese

FASE 3 – SCAVO -1.5m

Paratia: -

Ancoraggio: -

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -1.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

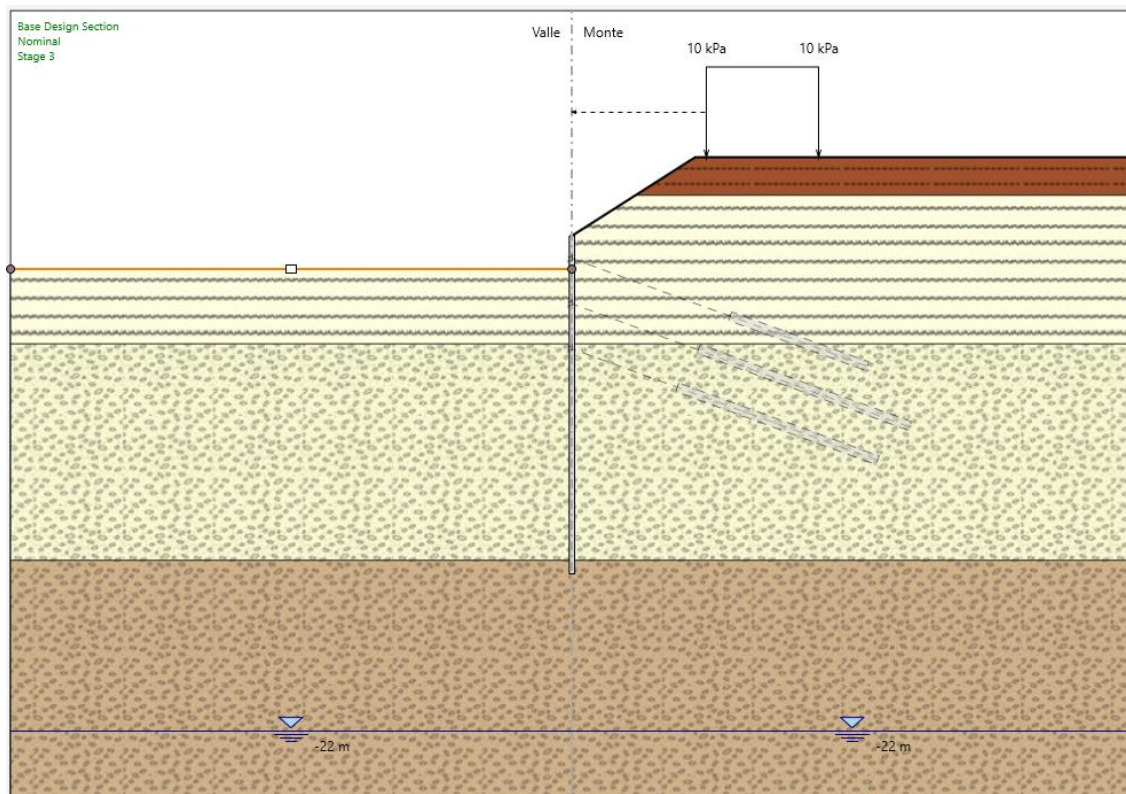


Figura 10 – Step 3: scavo fino a -1.5m di profondità.

FASE 4 – 1° ORDINE TIRANTI

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -1.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

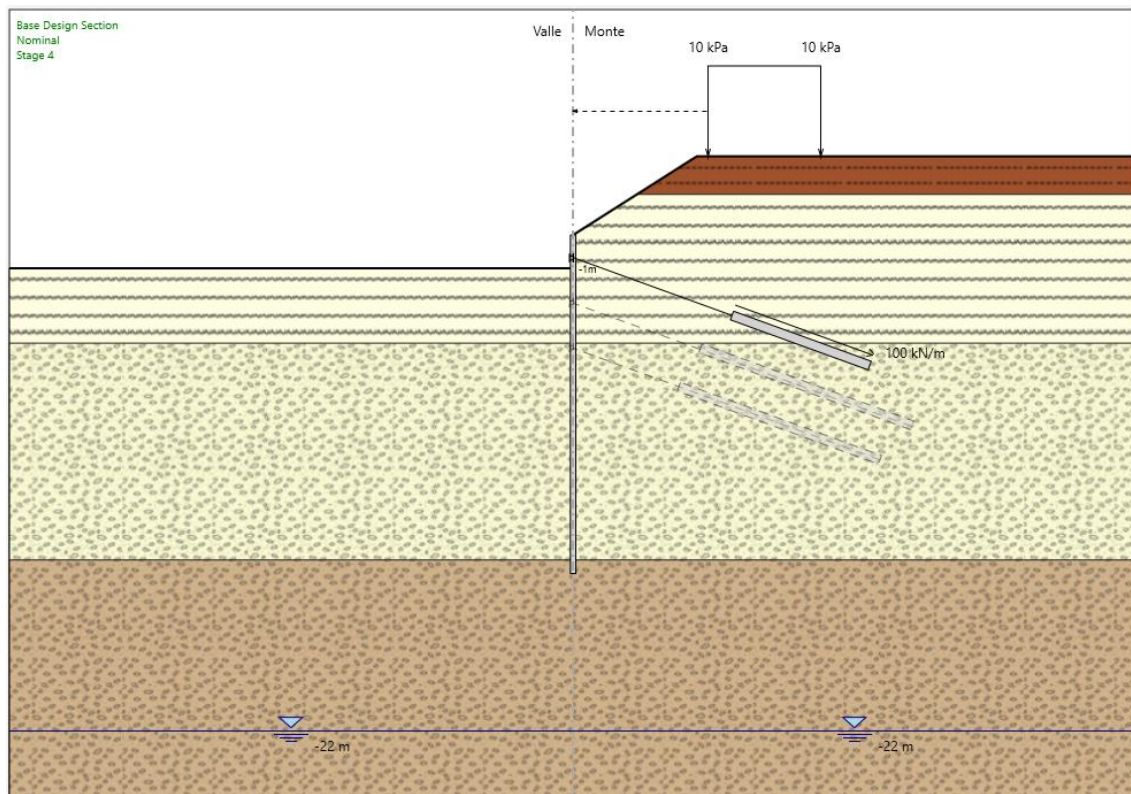


Figura 11 – Stage 4: realizzazione del 1°ordine di tiranti

FASE 5 – SCAVO -3.5m

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -3.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

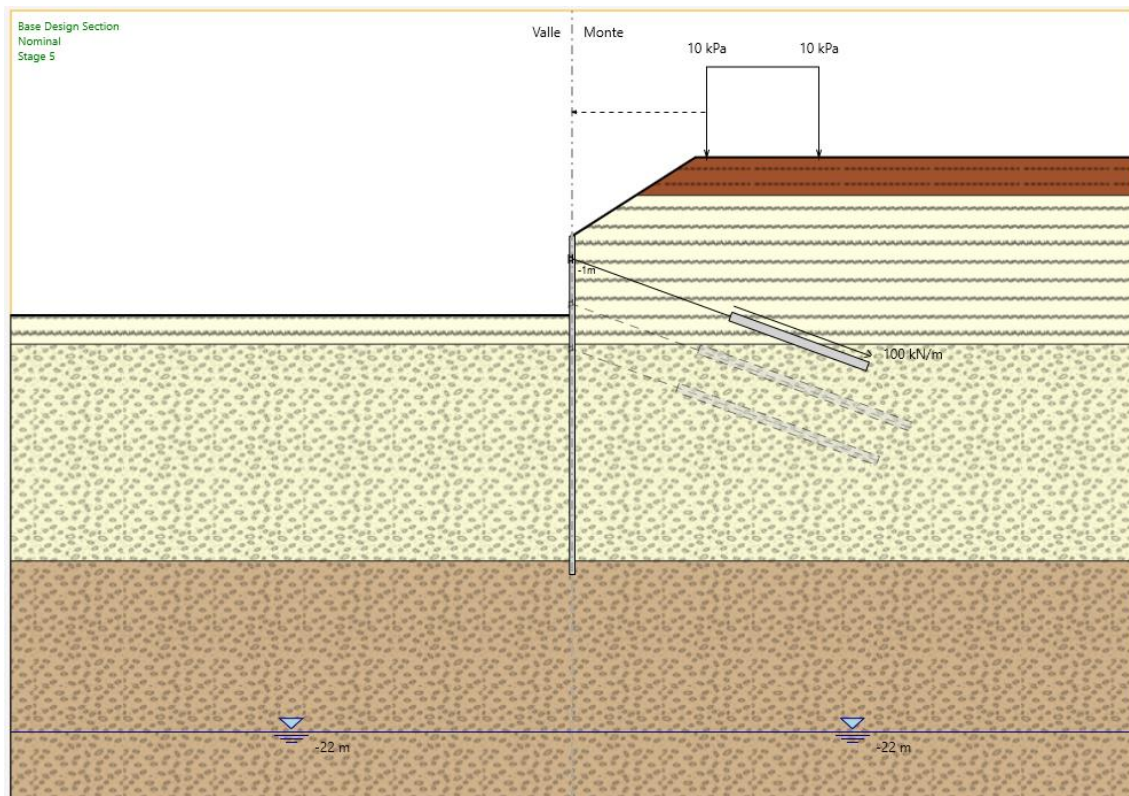


Figura 12 – Step 5: scavo fino a 3.5m di profondità

FASE 6 – 2° ORDINE TIRANTI

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m), 2°ordine (z=-3.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -3.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

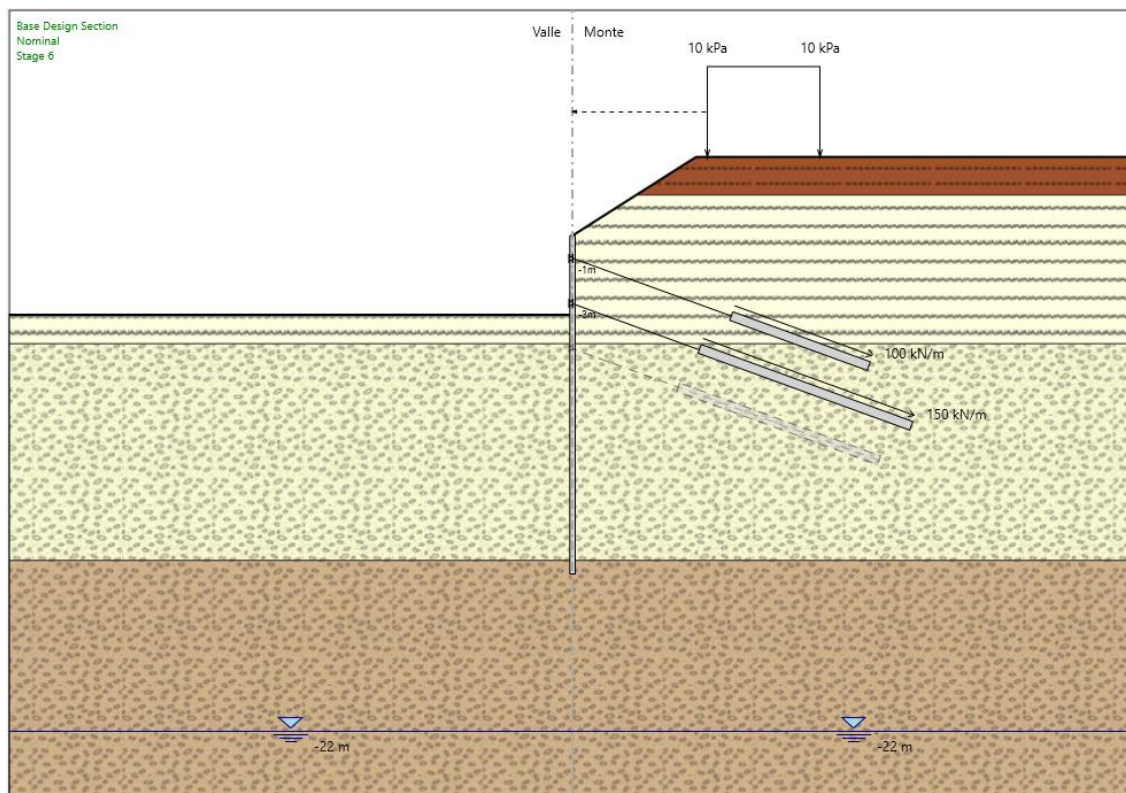


Figura 13 – Step 6: realizzazione del 2°ordine di tiranti

FASE 7 – SCAVO -5.5m

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m), 2°ordine (z=-3.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -5.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

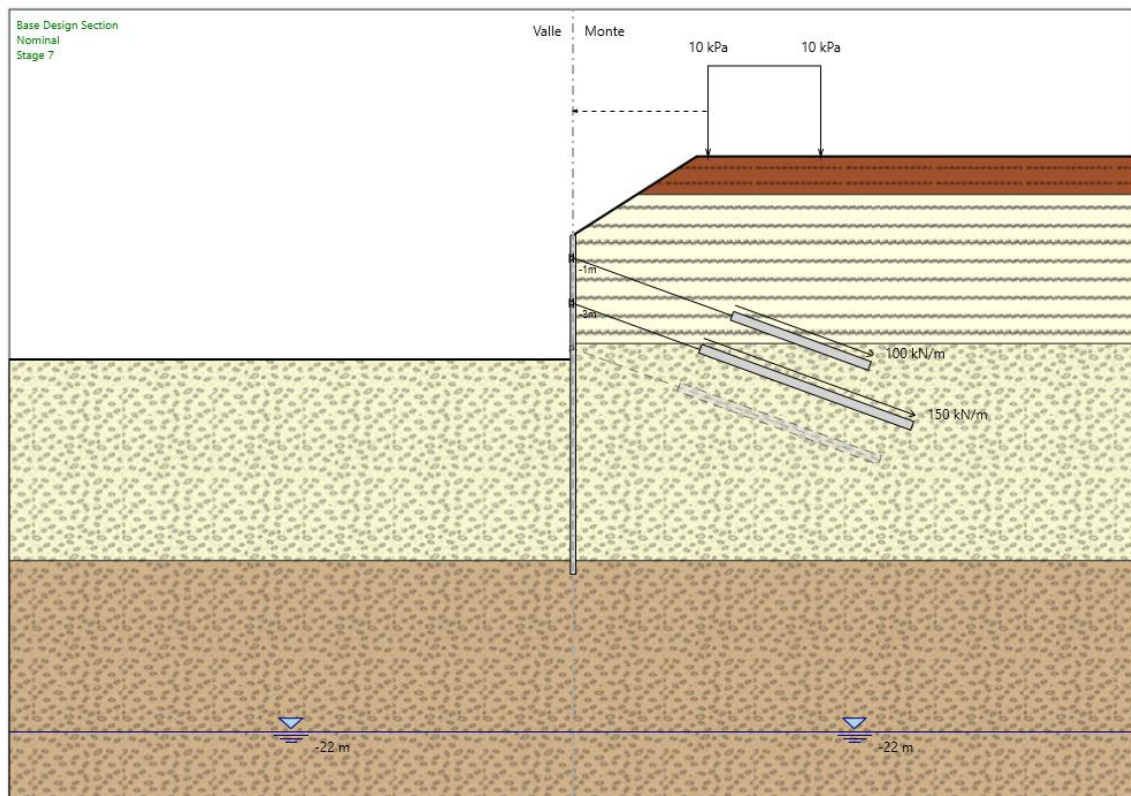


Figura 14 – Step 7: scavo fino a 5.5m di profondità

FASE 8 – 3°ORDINE TIRANTI

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m), 2°ordine (z=-3.0m), 3°ordine (z=-5.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -5.5 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

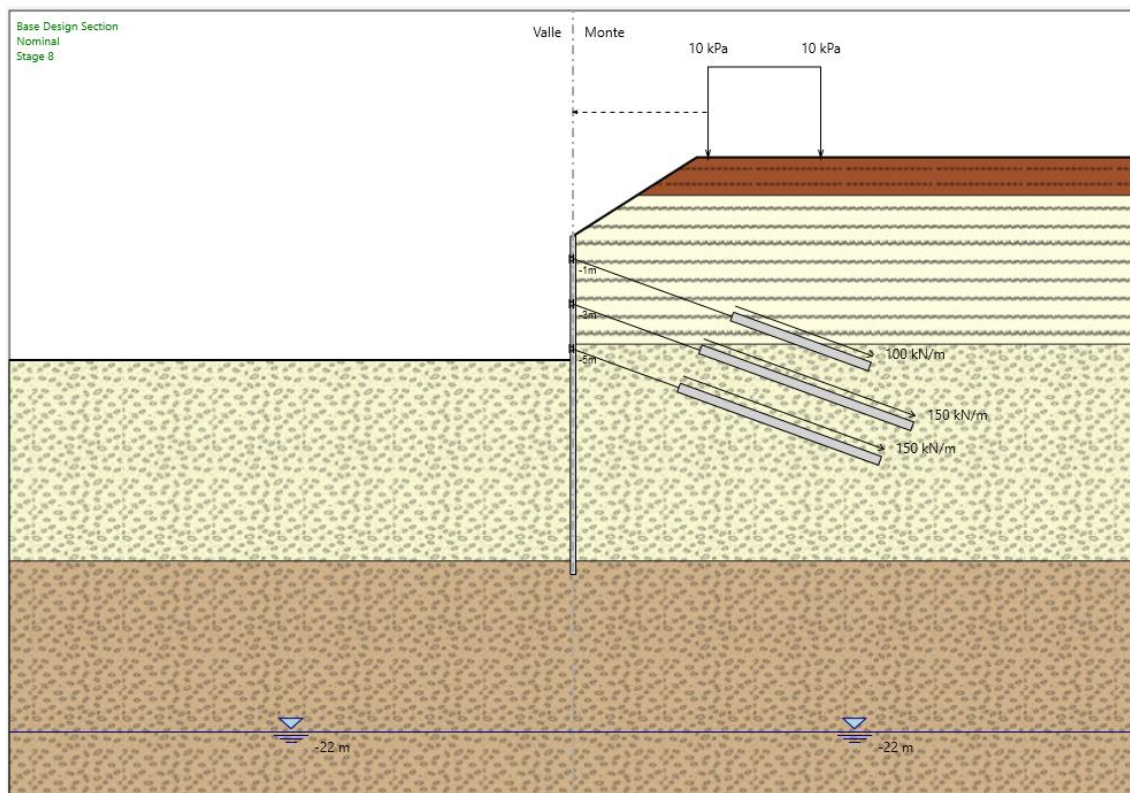


Figura 15 – Step 8: realizzazione del 3°ordine di tiranti

FASE 9 – FONDO SCAVO

Paratia: micropali

Ancoraggio: 1° ordine (z=-1.0m), 2°ordine (z=-3.0m), 3°ordine (z=-5.0m)

Quota terreno lato monte: +3.5 m - 0 m

Quota terreno lato valle: -6.45 m

Sovraccarico = 10 kPa variabile

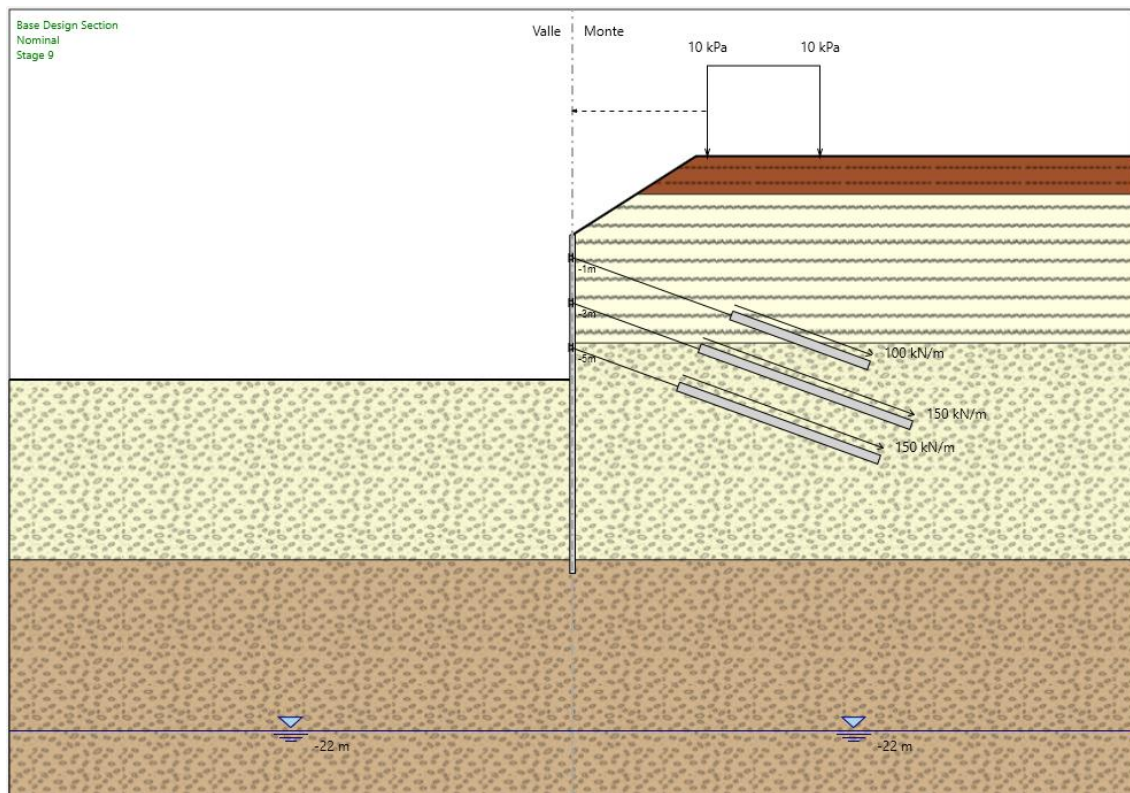



Figura 16 – Step 9: scavo fino a quota di progetto

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE												
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>39 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	39 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	39 di 224								

9. CRITERI DI VERIFICA

Coerentemente con quanto descritto nel capitolo 0, le verifiche agli Stati Limite Ultimo della paratia sono condotte con riferimento a tutti i meccanismi di rottura e instabilità che possono verificarsi e previsti da normativa tecnica. Le verifiche di esercizio sono, invece, finalizzate alla valutazione degli spostamenti e della loro compatibilità con la funzionalità delle strutture adiacenti, compresa la sede ferroviaria.

Le verifiche vengono condotte secondo quanto dichiarato nell'istruttoria RFI DTC INC PO SP IFS 001 A § 1.8.3.

Le verifiche di resistenza delle sezioni sono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite. I coefficienti di sicurezza adottati sono i seguenti:

- coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo: 1.50;
- coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio in barre: 1.15;


Il paragrafo in oggetto illustra nel dettaglio i criteri generali adottati per le verifiche strutturali e geotecniche condotte nel progetto. Ulteriori dettagli di carattere specifico, laddove impiegati, sono dichiarati e motivati nelle relative risultanze delle verifiche.

9.1 Verifica dei micropali

9.1.1 Verifiche geotecniche

9.1.1.1 Verifica della massima spinta passiva mobilitata

La lunghezza di ammorsamento della paratia di micropali deve essere tale da garantire la stabilità dell'opera in tutte le fasi di realizzazione. La stabilità è verificata per mezzo del programma di calcolo Paratie, verificando la convergenza della soluzione calcolata e, dunque, l'equilibrio nella direzione orizzontale ed alla rotazione. Nell'ambito delle analisi si verificherà quindi che la spinta passiva mobilitata sia sempre inferiore alla spinta passiva ultima di progetto, nella Combinazione 2 dell'Approccio 1, garantendo un adeguato margine di sicurezza.

	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>40 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	40 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	40 di 224								


9.1.1.2 Verifica di stabilità globale

Per il progetto delle opere in oggetto, la verifica di stabilità globale del complesso opera-terreno è effettuata secondo la teoria dell'equilibrio limite nell'ambito della quale i terreni sono caratterizzati mediante un legame costitutivo rigido-plastico con criterio di rottura di Mohr-Coulomb (analisi in termini di sforzi efficaci). Tale approccio consente di svincolarsi da tutte le complesse problematiche legate all'analisi dello stato deformativo dell'ammasso e di definire un semplice fattore di sicurezza, convenzionalmente valutato come rapporto tra le forze di taglio potenzialmente mobilitabili lungo la superficie di rottura analizzata e le forze di taglio effettivamente mobilitate sotto l'azione delle forze agenti sull'ammasso (pesi propri, carichi esterni, ecc.).

L'analisi delle condizioni di equilibrio viene svolta con ricorso al codice di calcolo Slide (Rocscience). Il calcolo viene condotto utilizzando i metodi dell'equilibrio limite con particolare riferimento a quelli di Bishop semplificato e Morgenstern-Price, considerando forme di superfici di scivolamento compatibili con i cinematismi di rottura attesi. Vengono quindi analizzate tutte le possibili superfici di scivolamento passanti esternamente rispetto all'opera di sostegno (stabilità globale).

La metodologia di calcolo adottata dal programma consiste nell'analizzare molteplici superfici di scivolamento ben definite, fornendone il fattore di sicurezza. La resistenza al taglio agente lungo la superficie di scivolamento necessaria all'equilibrio è calcolata attraverso l'equazione della statica. Il coefficiente di sicurezza è inteso come il fattore per il quale possono essere divisi i parametri di resistenza meccanica del materiale per portare il pendio alle condizioni di equilibrio limite, implicitamente assunto costante lungo tutta la superficie di scivolamento.

Nello specifico, nel metodo di Bishop si divide la massa di terreno interessata dal cinematismo in più conci assumendo che le azioni agenti all'interfaccia dei conci stessi abbiano risultante orizzontale, trascurando gli sforzi di taglio all'interfaccia tra i vari volumetti.

	<p style="text-align: center;">INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p style="text-align: center;">RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>41 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	41 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	41 di 224								

9.1.1.3 Verifica degli spostamenti

Il calcolo degli spostamenti della berlinese è effettuato con PARATIE e secondo quanto previsto dalle NTC. Al fine di mantenere in esercizio la linea ferroviaria adiacente ed evitare elevati detensionamenti del materiale a tergo della paratia, lo spostamento in testa di quest'ultima dev'essere mantenuto al di sotto del valore massimo ammissibile di 5mm. Orientativamente, lungo la paratia il valore limite degli spostamenti sarà pari ed accettabile 1/200 dell'altezza di scavo, per quanto riguarda il limite di spostamento agli SLE.

9.1.1.4 Altre verifiche

In considerazione della stratigrafia e delle condizioni di falda, per l'opera in oggetto si ritiene che non possano innescarsi meccanismi di instabilità relativi al sollevamento, al sifonamento o ad altri stati limite di tipo idraulico.

9.1.2 Verifiche strutturali

9.1.2.1 Verifica dei tubi di armatura dei micropali

La verifica dei tubi di armatura dei micropali, sia verticali che inclinati, viene eseguita secondo il criterio valido per sezioni tubolari compatte (classe 1 o 2) con il metodo plastico descritto nelle NTC. Le verifiche a flessione ed a taglio saranno effettuate con Paratie, in termini di coefficiente di sfruttamento.


9.2 Verifica dei tiranti

9.2.1 Verifiche geotecniche

9.2.1.1 Verifica di sfilamento degli ancoraggi

La verifica verrà effettuata secondo quanto previsto dalle NTC e sulla base dei risultati dell'analisi Paratie. La lunghezza del bulbo di fondazione è ottenuta in modo tale che venga rispettata la condizione:

$$P_{dTIR} \leq R_{adTIR}$$

 <p>ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>42 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	42 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	42 di 224								

dove:

$$R_{adTIR} = \frac{R_{akTIR}}{\gamma_{RTIR}}$$

P_{dTIR} valore massimo di progetto della trazione nell'ancoraggio

R_{akTIR} valore caratteristico della resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio

R_{adTIR} valore di progetto della resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio

γ_{RTIR} coefficiente parziale = 1.1 tiranti temporanei

Il calcolo di R_{akTIR} è dato dalla seguente formula:

$$R_{akTIR} = \frac{\pi \cdot D_{perf} \cdot L_{bulbo} \cdot \alpha \cdot \tau_{lim}}{\xi_{a3}}$$

in cui:

D_{perf} diametro di perforazione

L_{bulbo} lunghezza del bulbo di ancoraggio

α coefficiente empirico correlato con la metodologia di esecuzione delle iniezioni del tratto di fondazione

τ_{lim} aderenza limite caratteristica bulbo-terreno

ξ_{a3} fattore di correlazione, si stima un unico profilo di indagine disponibile = 1.8

Nella definizione della lunghezza libera degli ancoraggi si garantisce che il bulbo si trovi in una zona stabile, andando al di là del cuneo di spinta attiva tracciato a partire dal piede dell'opera.

Il valore di aderenza laterale unitaria limite bulbo terreno $c (\alpha \times \tau)$ è funzione della tecnica di iniezione del tratto preposto all'ancoraggio (Iniezione Ripetuta Selettiva I.R.S.). Per le unità geotecniche di ancoraggio (limo sabbioso e sabbia con limo) si esperiscono i valori di

aderenza laterale unitaria limite in relazione al proprio grado di consistenza (in questa sede espresso attraverso il valore N_{SPT}) sulla base dell'approccio proposto da Bustamante et Dioix (*“Une méthode pour le calcul des tirants et des micropieux injectés”* 1985); vedi abaco a seguire. In considerazione dei risultati delle indagini in sito e della loro ridondanza, per entrambi gli strati è stato assunto il valore $N_{SPT} = 7$, che si traduce in un valore di aderenza limite $\tau_{lim,car} = 90$ kPa.

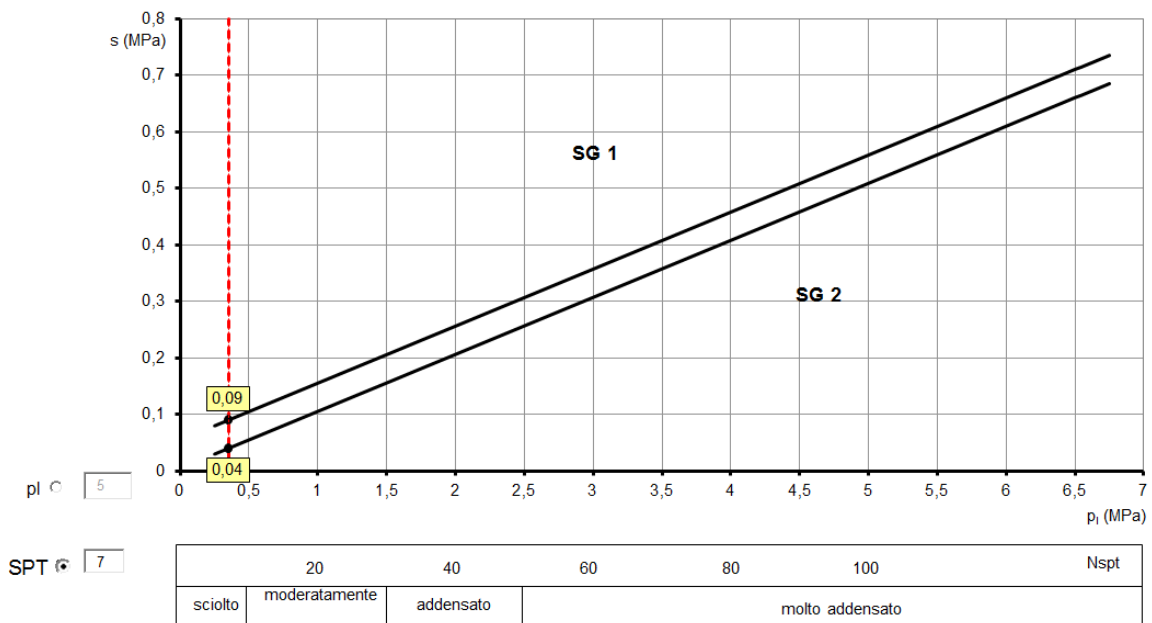



Figura 17 – Grafici per il calcolo di q_s per sabbie e ghiaie

9.2.2 Verifiche strutturali

9.2.2.1 Verifica a trazione

Si verificherà che la resistenza strutturale dei tiranti sia superiore alla massima azione di progetto. Il calcolo verrà direttamente dal software Paratie definendo i coefficiente di sfruttamento.

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE												
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>44 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	44 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	44 di 224								

Si prevede di armare i tiranti mediante trefoli da 0,6” di acciaio avente tensione caratteristica all’1% di deformazione sotto carico $f_{p(1)k} \leq 1670$ MPa e tensione caratteristica di rottura $f_{ptk} \leq 1860$ MPa – *par. 11.3.3 – Acciaio per Cemento Armato Precompresso – N.T.C.-08 - D.M. 14 gennaio 2008.*

Per la determinazione del valore di progetto della resistenza, da confrontare con la massima azione di progetto, si utilizza la seguente espressione – *par. 4.1.2.1.1.3 - N.T.C.-08 - D.M. 14 gennaio 2008:*

$$f_{yd} = f_{p(1)k} / \gamma_s = 1452 \text{ MPa}$$

essendo:

f_{yd} resistenza di calcolo dell’acciaio (trefoli)

$f_{p(1)}$ tensione caratteristica di snervamento dell’acciaio per trefoli = 1670 MPa

γ_s coefficiente parziale di sicurezza = 1.15

Per ogni singolo trefolo si ha:

$$R_{yd} = 1452 \times A \times n = 201.8 \times n \text{ kN}$$

dove:

A area del singolo trefolo = 139 mm²

n numero dei trefoli

9.3 Verifica delle travi di ripartizione

La verifica delle travi di ripartizione dei tiranti viene eseguita secondo il criterio valido per sezioni compatte di classe 1 o 2 con il metodo plastico descritto nelle NTC. Anche queste verifiche sono condotte in modo automatico dal software Paratie.

10.RISULTATI

Nel presente capitolo si riassumono i risultati del calcolo effettuato sull'opera descritta nel capitolo 8.

INVILUPPO MOMENTO FLETTENTE

Nella figura che segue si illustra il momento flettente massimo calcolato per le combinazioni agli Stati Limite Ultimo.

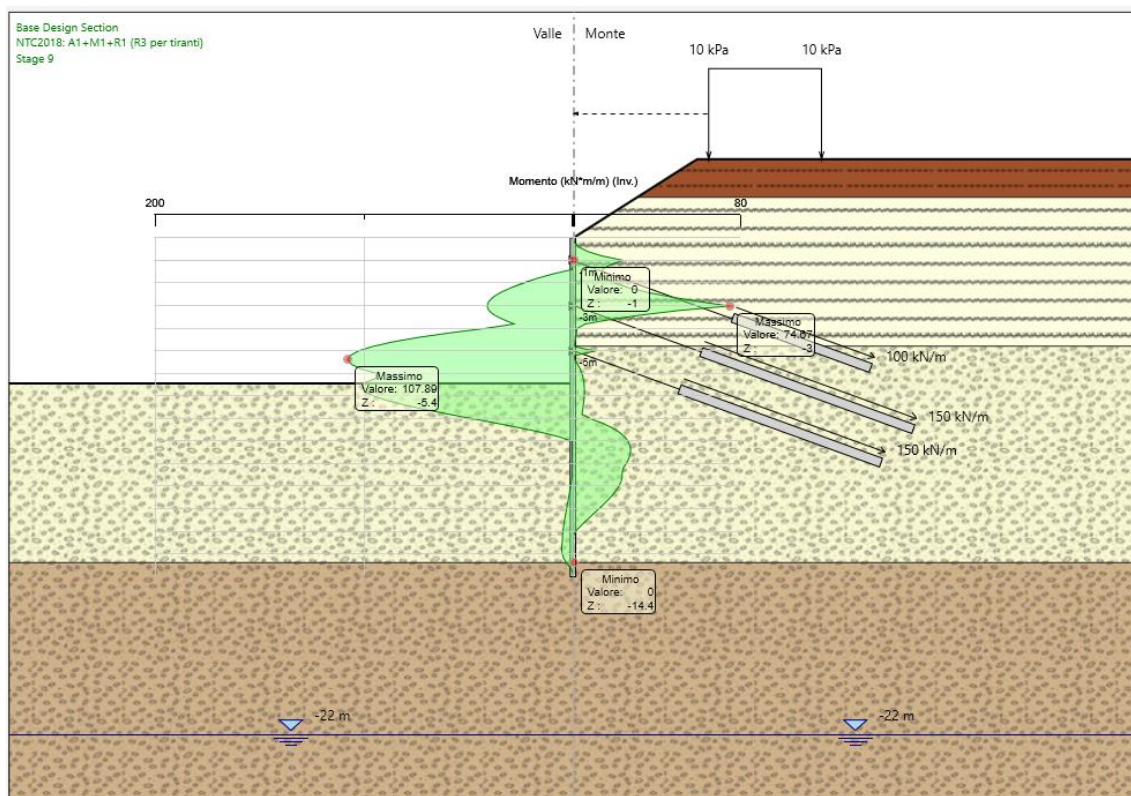


Figura 18 – Momento flettente massimo SLU ($M_{max}=213 \text{ kNm/m}$)

INVILUPPO AZIONE DI TAGLIO

Nella figura che segue si illustra l'azione di taglio massima calcolata per le combinazioni agli Stati Limite Ultimo.

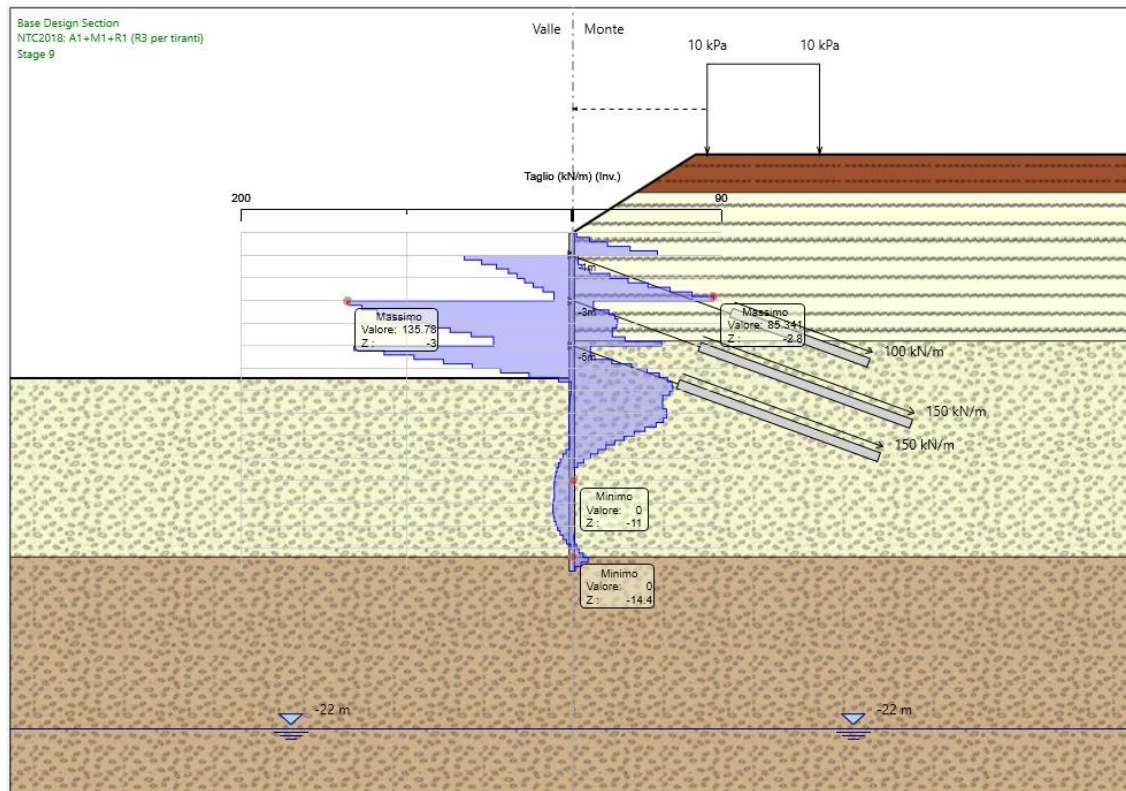


Figura 19 – Azione di taglio massimo SLU ($T_{max}=175 \text{ kN/m}$)

SPOSTAMENTO MASSIMO PARATIA

Nelle figure che seguono si illustrano gli spostamenti massimi calcolati negli Stati Limite di Esercizio.

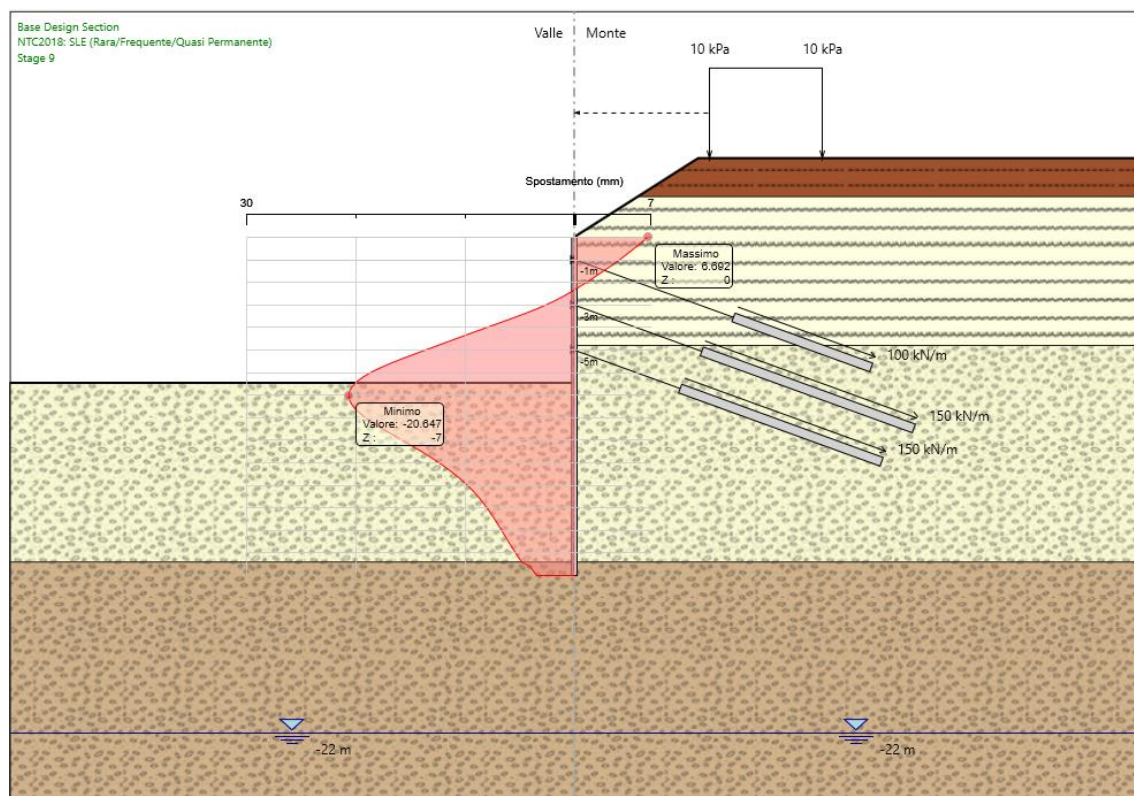
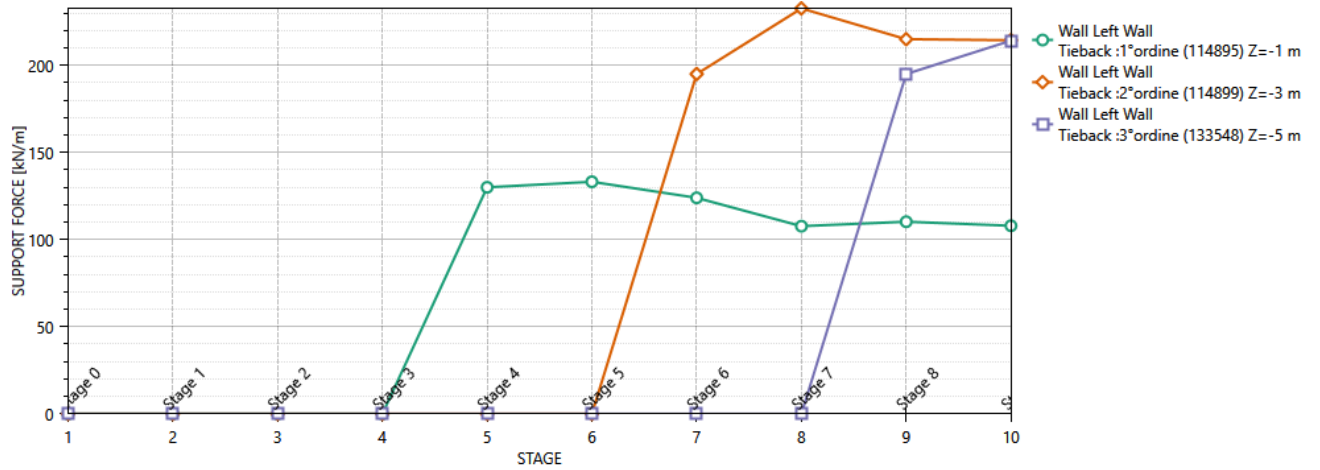


Figura 20 – Spostamento massimo SLE di circa 21mm

AZIONE SUI TIRANTI



SPINTA PASSIVA MOBILITATA

Tabella 5 - Involuppo spinta reale efficace / Spinta passiva (Approccio 1 Combinazione 2)

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Involuppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva
				%
NTC2018: A2+M2+R1	Stage 9	Left Wall	LEFT	77.98
NTC2018: A2+M2+R1	Stage 8	Left Wall	RIGHT	34.69

STABILIA' GLOBALE

I fattori di sicurezza minimi calcolati sono illustrati nelle seguenti figure.

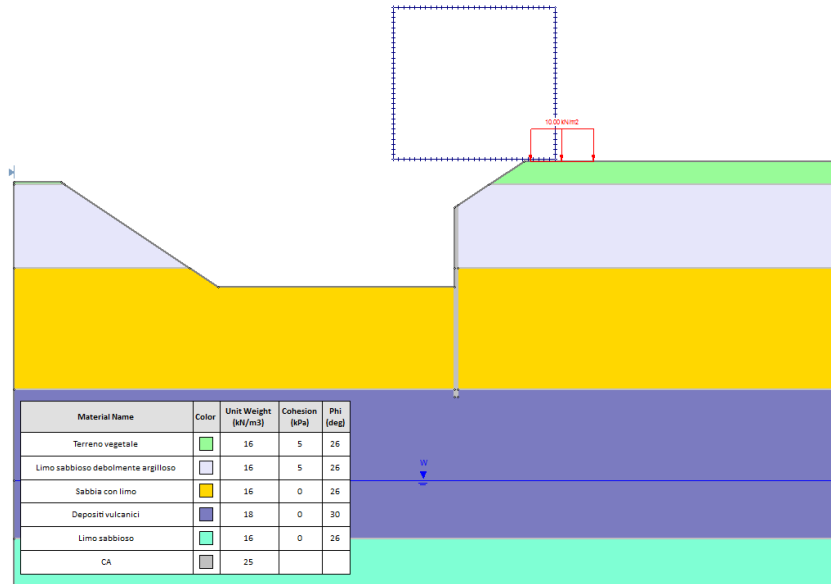


Figura 21 –Stabilità globale: modello di calcoli

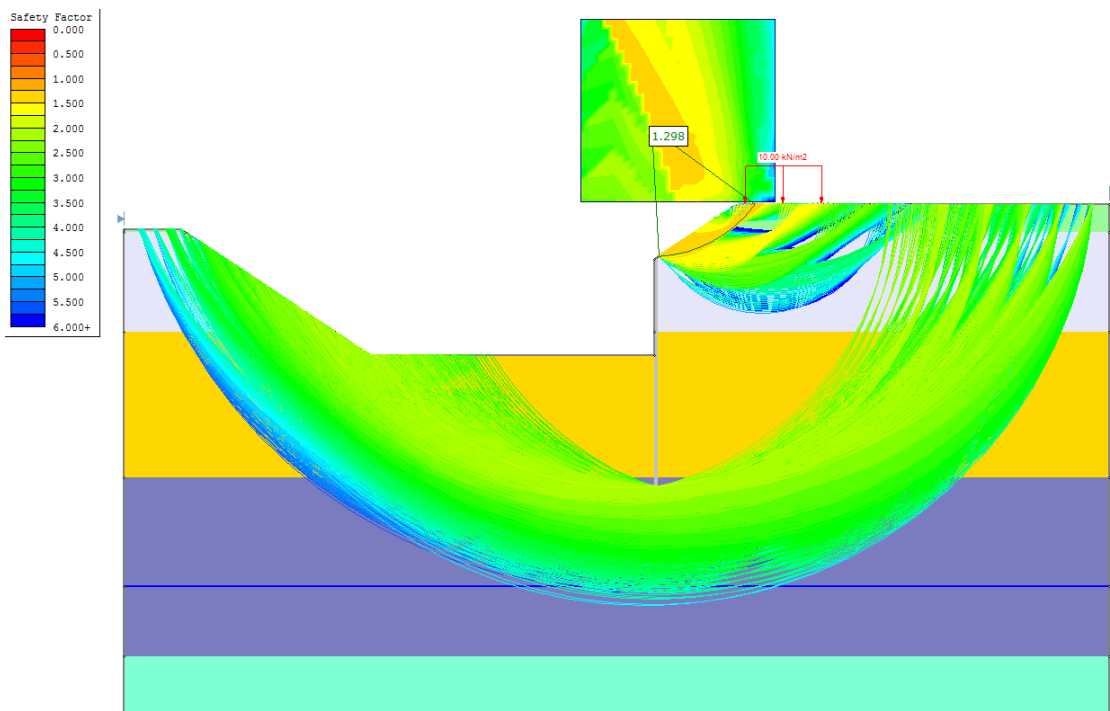


Figura 22 –Stabilità globale: fattore di sicurezza SLU (massima profondità di scavo)

	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>50 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	50 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	50 di 224								

11. VERIFICHE

11.1 Verifica dei micropali

11.1.1 Verifiche geotecniche

Sulla base dei risultati presentati nel precedente capitolo, la percentuale di spinta passiva massima mobilitata nella Combinazione 2 è tale da garantire la stabilità dell'opera alla rototraslazione.

Il fattore di sicurezza minimo rappresentato in Figura 22 è tale da garantire la stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno.

Inoltre, gli spostamenti calcolati e rappresentati in Figura 20 sono in grado di garantire i requisiti prestazionali dell'opera e, quindi, soddisfare le verifiche agli SLE.

11.1.2 Verifiche strutturali

Le seguenti figure illustrano il massimo livello di sfruttamento della struttura al momento ed al taglio, sempre ampiamente inferiore al 100%. Le verifiche strutturali agli SLU sono, pertanto, soddisfatte.

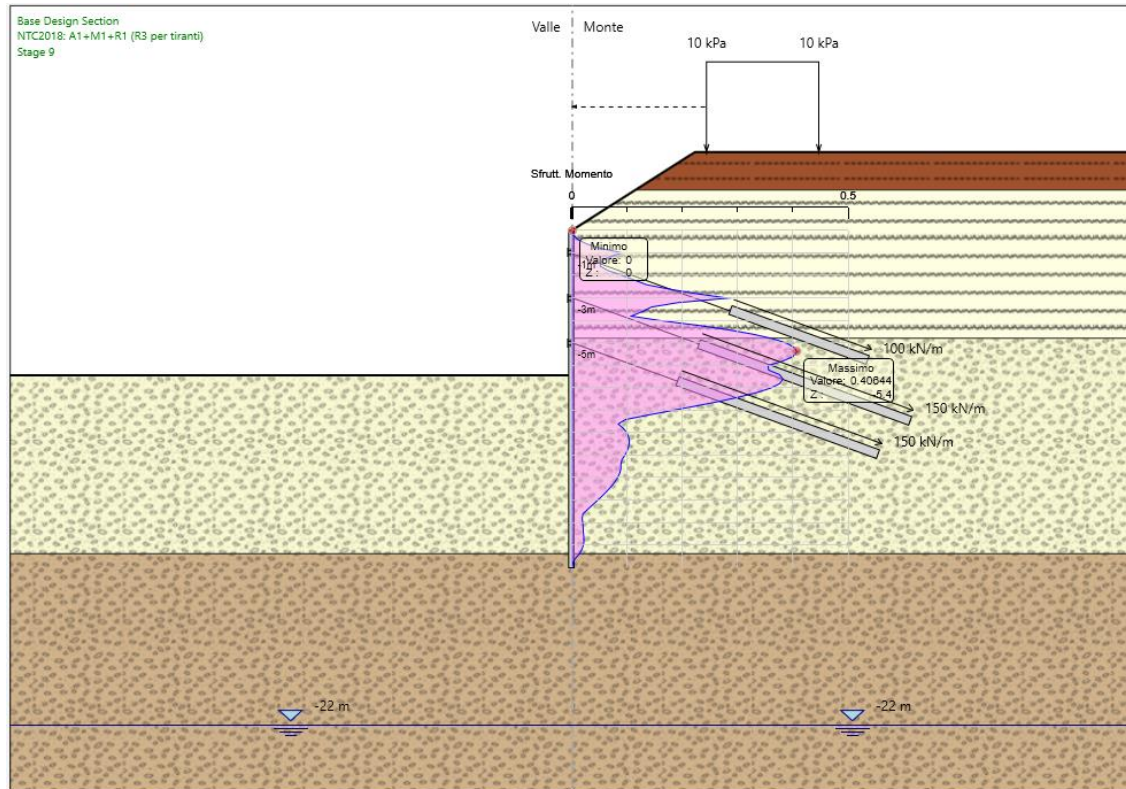


Figura 23 – Inviluppo del massimo grado di sfruttamento del tubolare a flessione (SLU)

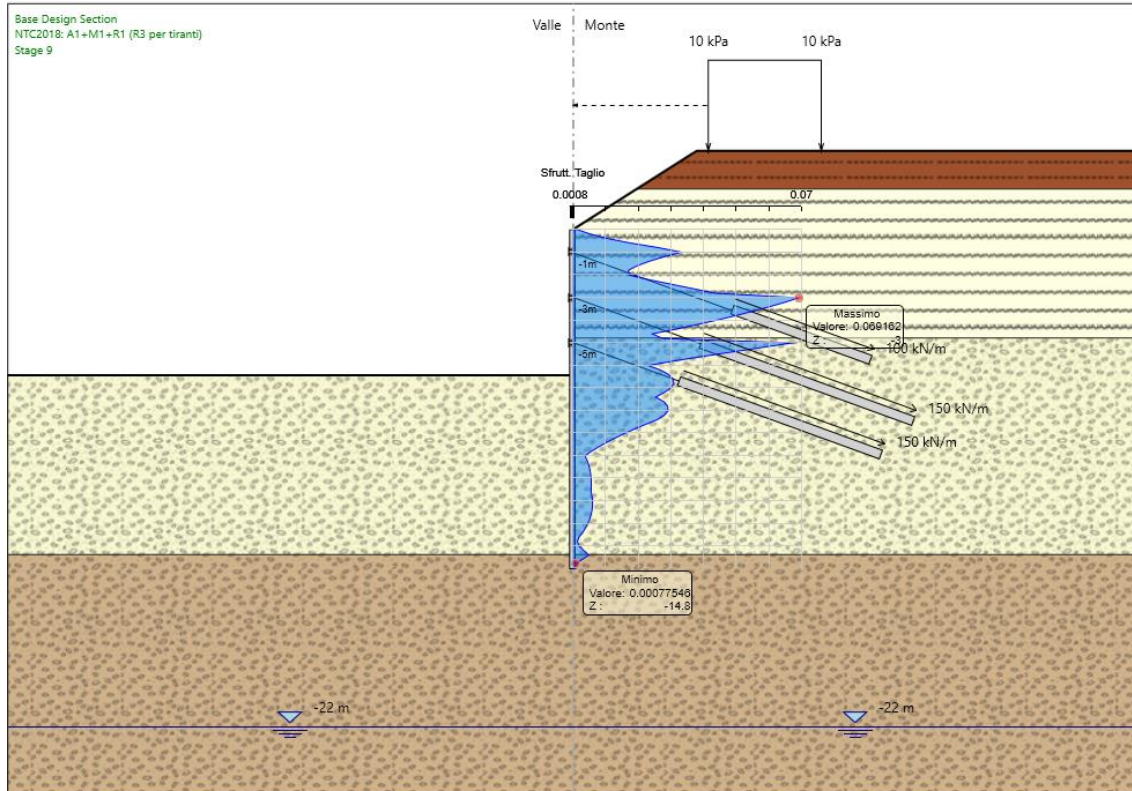


Figura 24 – Involuppo del massimo grado di sfruttamento del tubolare a taglio (SLU)

11.2 Verifica dei tiranti

La seguente tabella riassume le verifiche di sfilamento e rottura eseguite sui tiranti di ancoraggio. Tutte le verifiche SLU sono soddisfatte.

Tabella 6 – Tiranti attivi provvisori: verifiche SLU geotecniche e strutturali

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti				NTC2018 (ITA)	
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR
1°ordine	Stage 4	156	207.912	605.557	0.75	0.258
1°ordine	Stage 5	159.814	207.912	605.557	0.769	0.264
1°ordine	Stage 6	148.766	207.912	605.557	0.716	0.246
1°ordine	Stage 7	129.236	207.912	605.557	0.622	0.213
1°ordine	Stage 8	132.309	207.912	605.557	0.636	0.218
1°ordine	Stage 9	129.523	207.912	605.557	0.623	0.214
2°ordine	Stage 6	234	319.874	605.557	0.732	0.386
2°ordine	Stage 7	279.173	319.874	605.557	0.873	0.461
2°ordine	Stage 8	257.974	319.874	605.557	0.806	0.426

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti				NTC2018 (ITA)	
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR
2°ordine	Stage 9	257.275	319.874	605.557	0.804	0.425
3°ordine	Stage 8	234	303.883	605.557	0.77	0.386
3°ordine	Stage 9	256.966	303.883	605.557	0.846	0.424

11.3 Verifica delle travi di ripartizione

Come dimostrato dalla seguente tabella, tutte le verifiche condotte sulla trave di ripartizione sono soddisfatte.

Tabella 7 – Travi di ripartizione: verifiche SLU

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione	NTC2018 (ITA)							
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 4	130	0	0.108	0.177	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 5	133.178	0	0.111	0.181	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	123.972	0	0.103	0.169	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	195	0	0.162	0.265	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	107.697	0	0.09	0.146	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	232.644	0	0.194	0.316	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	110.258	0	0.092	0.15	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	214.979	0	0.179	0.292	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	195	0	0.162	0.265	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	107.936	0	0.09	0.147	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	214.395	0	0.179	0.292	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	214.138	0	0.178	0.291	0



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	54 di 224

ALLEGATI




INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	55 di 224

ALLEGATO 1 – TABULATI DI CALCOLO SLIDE

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE					
	Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	COMMESSA NR1J	LOTTO 00 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO R10005 006	REV. A

Slide Analysis Information

SLIDE - An Interactive Slope Stability Program

Project Summary

File Name: Muro ad U_01.slim
 Slide Modeler Version: 7.031
 Project Title: SLIDE - An Interactive Slope Stability Program
 Date Created: 31/10/2018, 15:18:24

General Settings

Units of Measurement: Metric Units
 Time Units: days
 Permeability Units: meters/second
 Failure Direction: Right to Left
 Data Output: Standard
 Maximum Material Properties: 20
 Maximum Support Properties: 20

Design Standard

Selected Type: Eurocode 7 (User Defined)
 Name: NTC2018_SLU

Type	Partial Factor
Permanent Actions: Unfavourable	1
Permanent Actions: Favourable	1

Variable Actions: Unfavourable	1.3
Variable Actions: Favourable	0
Effective cohesion	1.25
Coefficient of shearing resistance	1.25
Undrained strength	1.4
Weight density	1
Shear strength (other models)	1.25
Earth resistance	1
Tensile and plate strength	1
Shear strength	1
Compressive strength	1
Bond strength	1
Seismic Coefficient	1

Analysis Options

Slices Type: Vertical

Analysis Methods Used

	Bishop simplified
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function:	Half Sine
	Janbu simplified
Number of slices:	50
Tolerance:	0.005
Maximum number of iterations:	75
Check malpha < 0.2:	Yes
Create Interslice boundaries at intersections with water tables and piezos:	Yes
Initial trial value of FS:	1
Steffensen Iteration:	Yes

Groundwater Analysis

Groundwater Method: Water Surfaces
Pore Fluid Unit Weight [kN/m³]: 9.81



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	58 di 224

Use negative pore pressure cutoff: Yes
Maximum negative pore pressure [kPa]: 0
Advanced Groundwater Method: None

Random Numbers

Pseudo-random Seed: 10116
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

Surface Options

Surface Type: Circular
Search Method: Grid Search
Radius Increment: 10
Composite Surfaces: Disabled
Reverse Curvature: Invalid Surfaces
Minimum Elevation: Not Defined
Minimum Depth: Not Defined
Minimum Area: Not Defined
Minimum Weight: Not Defined

Seismic

Advanced seismic analysis: No
Staged pseudostatic analysis: No

Loading

- 1 Distributed Load present

Distributed Load 1

Distribution: Constant
Magnitude [kPa]: 10
Orientation: Normal to boundary
Load Action: Variable

Material Properties

Property	Terreno vegetale	Limo sabbioso debolmente argilloso	Sabbia con limo	Depositi vulcanici	Limo sabbioso	CA
Color						
Strength Type	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Mohr-Coulomb	Infinite strength
Unit Weight [kN/m3]	16	16	16	18	16	25
Cohesion [kPa]	5	5	0	0	0	
Friction Angle [deg]	26	26	26	30	26	
Water Surface	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table	Water Table
Hu Value	1	1	1	1	1	0

Global Minimums

Method: bishop simplified

FS	1.297820
Center:	-0.182, 8.597
Radius:	8.436
Left Slip Surface Endpoint:	0.262, 0.173
Right Slip Surface Endpoint:	6.643, 3.640
Resisting Moment:	564.471 kN-m

Driving Moment: 434.939 kN-m
Total Slice Area: 5.99792 m²
Surface Horizontal Width: 6.3815 m
Surface Average Height: 0.939892 m

Method: janbu simplified

FS	1.222090
Center:	-0.182, 8.597
Radius:	8.436
Left Slip Surface Endpoint:	0.262, 0.173
Right Slip Surface Endpoint:	6.643, 3.640
Resisting Horizontal Force:	56.106 kN
Driving Horizontal Force:	45.9097 kN
Total Slice Area:	5.99792 m ²
Surface Horizontal Width:	6.3815 m
Surface Average Height:	0.939892 m

Method: gle/morgenstern-price

FS	1.293310
Center:	-0.182, 8.597
Radius:	8.436
Left Slip Surface Endpoint:	0.262, 0.173
Right Slip Surface Endpoint:	6.643, 3.640
Resisting Moment:	562.509 kN-m
Driving Moment:	434.939 kN-m
Resisting Horizontal Force:	56.8665 kN
Driving Horizontal Force:	43.9698 kN
Total Slice Area:	5.99792 m ²
Surface Horizontal Width:	6.3815 m
Surface Average Height:	0.939892 m

Valid / Invalid Surfaces

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 2815

Number of Invalid Surfaces: 7756

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 2858

Number of Invalid Surfaces: 7713

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 2780

Number of Invalid Surfaces: 7791

Slice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.29782

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.126062	0.0764859	3.44507	Limo sabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	3.20656	4.16154	0.414001	0	0.414001	0.607037	0.607037
2	0.126062	0.227545	4.3033	Limo sabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	3.5447	4.60038	1.5387	0	1.5387	1.80544	1.80544
3	0.126062	0.374771	5.16249	Limo sabbioso	4	21.3151	3.87091	5.02374	2.62373	0	2.62373	2.97346	2.97346

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	63 di 224

	062	9	09	sabbios o debolm ente argillos o Limo sabbios o		51	709	52	32		32	63	63
11	0.126 062	1.4123	12.09 52	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	6.06 046	7.865 39	9.906 5	0	9.906 5	11.20 52	11.20 52
12	0.126 062	1.5240 5	12.97 24	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	6.28 24	8.153 42	10.64 47	0	10.64 47	12.09 19	12.09 19
13	0.126 062	1.6316 9	13.85 27	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	6.49 291	8.426 63	11.34 49	0	11.34 49	12.94 61	12.94 61
14	0.126 062	1.7351 8	14.73 63	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	6.69 199	8.685	12.00 71	0	12.00 71	13.76 73	13.76 73
15	0.126 062	1.8344 7	15.62 35	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	6.87 964	8.928 53	12.63 12	0	12.63 12	14.55 51	14.55 51
16	0.126 062	1.9295	16.51 46	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.05 582	9.157 18	13.21 72	0	13.21 72	15.30 92	15.30 92

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	64 di 224

				Limo sabbios o									
17	0.126 062	2.0202 2	17.40 98	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.22 05	9.370 91	13.76 5	0	13.76 5	16.02 91	16.02 91
				Limo sabbios o									
18	0.126 062	2.1065 6	18.30 95	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.37 365	9.569 67	14.27 44	0	14.27 44	16.71 43	16.71 43
				Limo sabbios o									
19	0.126 062	2.1884 7	19.21 38	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.51 521	9.753 39	14.74 52	0	14.74 52	17.36 43	17.36 43
				Limo sabbios o									
20	0.126 062	2.2658 6	20.12 31	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.64 511	9.921 98	15.17 73	0	15.17 73	17.97 85	17.97 85
				Limo sabbios o									
21	0.126 062	2.3386 5	21.03 78	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.76 328	10.07 53	15.57 04	0	15.57 04	18.55 63	18.55 63
				Limo sabbios o									
22	0.126 062	2.4067 8	21.95 81	debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.86 964	10.21 34	15.92 42	0	15.92 42	19.09 7	19.09 7
				Limo sabbios o									
23	0.126 062	2.4701 4	22.88 44	debolm ente argillos	4	21.31 51	7.96 409	10.33 6	16.23 83	0	16.23 83	19.59 99	19.59 99

				argillos o									
				Limo sabbios o									
31	0.126 062	2.7922 4	30.55 94	debolm ente	4	21.31 51	8.27 476	10.73 92	17.27 16	0	17.27 16	22.15 74	22.15 74
				argillos o									
				Limo sabbios o									
32	0.126 062	2.8073 6	31.55 9	debolm ente	4	21.31 51	8.25 535	10.71 4	17.20 7	0	17.20 7	22.27 76	22.27 76
				argillos o									
				Limo sabbios o									
33	0.126 062	2.8163 4	32.56 95	debolm ente	4	21.31 51	8.22 227	10.67 1	17.09 7	0	17.09 7	22.34 92	22.34 92
				argillos o									
				Limo sabbios o									
34	0.126 062	2.8189 7	33.59 14	debolm ente	4	21.31 51	8.17 521	10.61 10.61	16.94 05	0	16.94 05	22.37 03	22.37 03
				argillos o									
				Limo sabbios o									
35	0.126 062	2.8150 2	34.62 57	debolm ente	4	21.31 51	8.11 388	10.53 04	16.73 65	0	16.73 65	22.33 93	22.33 93
				argillos o									
				Limo sabbios o									
36	0.126 062	2.8042 5	35.67 29	debolm ente	4	21.31 51	8.03 796	10.43 18	16.48 4	0	16.48 4	22.25 41	22.25 41
				argillos o									
				Limo sabbios o									
37	0.131 661	2.9095 4	36.75 81	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.94 471	10.31 08	16.17 38	0	16.17 38	22.10 82	22.10 82
38	0.131	2.8816	37.88	Terreno	4	21.31	7.83	10.16	15.80	0	15.80	21.89	21.89

	661	2	27	vegetal e		51	302	58	23		23	64	64
39	0.131 661	2.8448 9	39.02 48	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.70 409	9.998 52	15.37 35	0	15.37 35	21.61 76	21.61 76
40	0.131 661	2.7989 2	40.18 56	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.55 737	9.808 11	14.88 55	0	14.88 55	21.26 87	21.26 87
41	0.131 661	2.7432 3	41.36 67	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.39 228	9.593 85	14.33 64	0	14.33 64	20.84 59	20.84 59
42	0.131 661	2.6343 7	42.56 96	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.13 135	9.255 21	13.46 85	0	13.46 85	20.01 91	20.01 91
43	0.131 661	2.3831 8	43.79 62	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.61 903	8.590 31	11.76 44	0	11.76 44	18.11 1	18.11 1
44	0.131 661	2.1113 86	45.04 86	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.07 624	7.885 87	9.959 02	0	9.959 02	16.04 56	16.04 56
45	0.131 661	1.8271 3	46.32 9	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.51 899	7.162 66	8.105 51	0	8.105 51	13.88 67	13.88 67
46	0.131 661	1.5297 8	47.64 02	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.55 282	9.802 2	14.87 03	0	14.87 03	23.15 34	23.15 34
47	0.131 661	1.2182 5	48.98 52	Terreno vegetal e	4	21.31 51	7.26 502	9.428 69	13.91 31	0	13.91 31	22.26 62	22.26 62
48	0.131 661	0.8913 65	50.36 75	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.62 49	8.597 93	11.78 39	0	11.78 39	19.78 28	19.78 28
49	0.131 661	0.5477 54	51.79 14	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.96 62	7.743 05	9.593 01	0	9.593 01	17.17 24	17.17 24
50	0.131 661	0.1857 91	53.26 19	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.28 813	6.863 04	7.337 64	0	7.337 64	14.42 24	14.42 24

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.22209

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
--------------	-----------	-------------	-------------------------------	---------------	---------------------	-------------------------------	--------------------	----------------------	--------------------------	---------------------	-------------------------------	----------------------------	---------------------------------

1	0.126 062	0.0764 859	3.445 07	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	3.40 154	4.156 98	0.402 334	0	0.402 334	0.607 108	0.607 108
2	0.126 062	0.2275 45	4.303 3	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	3.75 923	4.594 12	1.522 66	0	1.522 66	1.805 54	1.805 54
3	0.126 062	0.3747 71	5.162 49	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	4.10 409	5.015 57	2.602 79	0	2.602 79	2.973 58	2.973 58
4	0.126 062	0.5181 5	6.022 85	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	4.43 624	5.421 48	3.643 07	0	3.643 07	4.111 13	4.111 13
5	0.126 062	0.6576 65	6.884 58	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	4.75 575	5.811 96	4.643 83	0	4.643 83	5.218 04	5.218 04
6	0.126 062	0.7932 96	7.747 88	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	5.06 274	6.187 13	5.605 33	0	5.605 33	6.294 15	6.294 15
7	0.126 062	0.9250 21	8.612 94	Limo sabbios o debolm ente argillos	4	21.31 51	5.35 728	6.547 08	6.527 85	0	6.527 85	7.339 31	7.339 31

				ente argillos o Limo sabbios o									
22	0.126 062	2.4067 8	21.95 81	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.30 201	10.14 58	15.75 1	0	15.75 1	19.09 81	19.09 81
23	0.126 062	2.4701 4	22.88 44	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.39 933	10.26 47	16.05 58	0	16.05 58	19.60 11	19.60 11
24	0.126 062	2.5286 4	23.81 7	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.48 389	10.36 81	16.32 06	0	16.32 06	20.06 55	20.06 55
25	0.126 062	2.5821 7	24.75 65	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.55 559	10.45 57	16.54 52	0	16.54 52	20.49 05	20.49 05
26	0.126 062	2.6306 3	25.70 3	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.61 427	10.52 74	16.72 89	0	16.72 89	20.87 53	20.87 53
27	0.126 062	2.6738 9	26.65 72	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.65 979	10.58 3	16.87 15	0	16.87 15	21.21 88	21.21 88
28	0.126 062	2.7118 3	27.61 94	Limo sabbios o	4	21.31 51	8.69 197	10.62 24	16.97 23	0	16.97 23	21.52 01	21.52 01

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	72 di 224

				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
29	0.126 062	2.7443	28.59 02	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.71 065	10.64 52	17.03 08	0	17.03 08	21.77 81	21.77 81
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
30	0.126 062	2.7711 6	29.57	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.71 562	10.65 13	17.04 64	0	17.04 64	21.99 15	21.99 15
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
31	0.126 062	2.7922 4	30.55 94	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.70 665	10.64 03	17.01 83	0	17.01 83	22.15 91	22.15 91
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
32	0.126 062	2.8073 6	31.55 9	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.68 352	10.61 2	16.94 59	0	16.94 59	22.27 94	22.27 94
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
33	0.126 062	2.8163 4	32.56 95	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.64 595	10.56 61	16.82 82	0	16.82 82	22.35 1	22.35 1
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
34	0.126 062	2.8189 7	33.59 14	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.59 367	10.50 22	16.66 45	0	16.66 45	22.37 22	22.37 22
				debolm ente argillos o Limo sabbios o									
35	0.126 062	2.8150 2	34.62 57	Limo sabbios o	4	21.31 51	8.52 637	10.42	16.45 37	0	16.45 37	22.34 13	22.34 13

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	74 di 224

	661	65	75	vegetale		51	183	1	81		81	55	55
49	0.131	0.5477	51.79	Terreno vegetale	4	21.31	6.22	7.613	9.260	0	9.260	17.17	17.17
	661	54	14	vegetale		51	98	38	68		68	49	49
50	0.131	0.1857	53.26	Terreno vegetale	4	21.31	5.51	6.743	7.031	0	7.031	14.42	14.42
	661	91	19	vegetale		51	818	71	79		79	47	47

• Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.29331

Slice Number	Width [m]	Weight [kN]	Angle of Slice Base [degrees]	Base Material	Base Cohesion [kPa]	Base Friction Angle [degrees]	Shear Stress [kPa]	Shear Strength [kPa]	Base Normal Stress [kPa]	Pore Pressure [kPa]	Effective Normal Stress [kPa]	Base Vertical Stress [kPa]	Effective Vertical Stress [kPa]
1	0.126062	0.0764859	3.44507	Limosabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	3.25727	4.21266	0.545027	0	0.545027	0.741116	0.741116
2	0.126062	0.227545	4.3033	Limosabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	3.68301	4.76328	1.95619	0	1.95619	2.23333	2.23333
3	0.126062	0.374771	5.16249	Limosabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	4.10474	5.3087	3.35404	0	3.35404	3.72489	3.72489
4	0.126062	0.51815	6.02285	Limosabbioso debolmente argilloso	4	21.3151	4.51933	5.84489	4.72824	0	4.72824	5.20506	5.20506
5	0.126062	0.657665	6.88458	Limosabbioso	4	21.3151	4.92359	6.36773	6.06821	0	6.06821	6.66269	6.66269

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	77 di 224

	062	7	38	sabbios o debolm ente argillos o Limo sabbios o		51	951	92	23		23	73	73
20	0.126 062	2.2658 6	20.12 31	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.29 567	10.72 89	17.24 53	0	17.24 53	20.28 49	20.28 49
21	0.126 062	2.3386 5	21.03 78	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.32 116	10.76 18	17.32 98	0	17.32 98	20.53 03	20.53 03
22	0.126 062	2.4067 8	21.95 81	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.32 779	10.77 04	17.35 17	0	17.35 17	20.70 93	20.70 93
23	0.126 062	2.4701 4	22.88 44	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.31 736	10.75 69	17.31 72	0	17.31 72	20.82 79	20.82 79
24	0.126 062	2.5286 4	23.81 7	debolm ente argillos o Limo sabbios o	4	21.31 51	8.29 164	10.72 37	17.23 19	0	17.23 19	20.89 19	20.89 19
25	0.126 062	2.5821 7	24.75 65	debolm ente argillos o	4	21.31 51	8.25 234	10.67 28	17.10 16	0	17.10 16	20.90 72	20.90 72

26	0.126 062	2.6306 3	25.70 3	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	8.20 107	10.60 65	16.93 17	0	16.93 17	20.87 92	20.87 92
27	0.126 062	2.6738 9	26.65 72	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	8.13 934	10.52 67	16.72 71	0	16.72 71	20.81 31	20.81 31
28	0.126 062	2.7118 3	27.61 94	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	8.06 853	10.43 51	16.49 24	0	16.49 24	20.71 4	20.71 4
29	0.126 062	2.7443	28.59 02	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.98 99	10.33 34	16.23 18	0	16.23 18	20.58 62	20.58 62
30	0.126 062	2.7711 6	29.57	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.90 457	10.22 31	15.94 9	0	15.94 9	20.43 39	20.43 39
31	0.126 062	2.7922 4	30.55 94	Limo sabbios o debolm ente argillos o	4	21.31 51	7.81 354	10.10 53	15.64 72	0	15.64 72	20.26 07	20.26 07
32	0.126 062	2.8073 6	31.55 9	Limo sabbios o debolm ente argillos	4	21.31 51	7.71 765	9.981 32	15.32 94	0	15.32 94	20.06 98	20.06 98

43	0.131 661	2.3831 8	43.79 62	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.04 643	7.819 91	9.789 98	0	9.789 98	15.58 75	15.58 75
44	0.131 661	2.1113	45.04 86	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.59 577	7.237 06	8.296 22	0	8.296 22	13.90 15	13.90 15
45	0.131 661	1.8271 3	46.32 9	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.12 312	6.625 78	6.729 58	0	6.729 58	12.09 61	12.09 61
46	0.131 661	1.5297 8	47.64 02	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.99 018	9.040 47	12.91 81	0	12.91 81	20.58 42	20.58 42
47	0.131 661	1.2182 5	48.98 52	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.83 241	8.836 42	12.39 52	0	12.39 52	20.25 09	20.25 09
48	0.131 661	0.8913 65	50.36 75	Terreno vegetal e	4	21.31 51	6.34 813	8.210 1	10.79	0	10.79	18.45 47	18.45 47
49	0.131 661	0.5477 54	51.79 14	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.82 566	7.534 38	9.058 2	0	9.058 2	16.45 9	16.45 9
50	0.131 661	0.1857 91	53.26 19	Terreno vegetal e	4	21.31 51	5.25 376	6.794 74	7.162 59	0	7.162 59	14.20 13	14.20 13

Interslice Data

• Global Minimum Query (bishop simplified) - Safety Factor: 1.29782

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	0.26183	0.173284	0	0	0
2	0.387892	0.180873	0.400444	0	0
3	0.513955	0.190359	0.831993	0	0
4	0.640017	0.201748	1.28931	0	0
5	0.76608	0.215049	1.76728	0	0
6	0.892142	0.23027	2.26097	0	0
7	1.0182	0.247421	2.76565	0	0
8	1.14427	0.266515	3.27678	0	0
9	1.27033	0.287566	3.79002	0	0
10	1.39639	0.310587	4.30117	0	0
11	1.52245	0.335596	4.80625	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	81 di 224

12	1.64852	0.36261	5.30141	0	0
13	1.77458	0.39165	5.78301	0	0
14	1.90064	0.422737	6.24755	0	0
15	2.0267	0.455894	6.6917	0	0
16	2.15277	0.491147	7.1123	0	0
17	2.27883	0.528524	7.50635	0	0
18	2.40489	0.568053	7.87102	0	0
19	2.53095	0.609767	8.20364	0	0
20	2.65701	0.653701	8.50172	0	0
21	2.78308	0.699891	8.76291	0	0
22	2.90914	0.748377	8.98507	0	0
23	3.0352	0.799202	9.16622	0	0
24	3.16126	0.852412	9.30455	0	0
25	3.28733	0.908057	9.39848	0	0
26	3.41339	0.96619	9.44657	0	0
27	3.53945	1.02687	9.44764	0	0
28	3.66551	1.09015	9.4007	0	0
29	3.79158	1.15611	9.30498	0	0
30	3.91764	1.22481	9.15997	0	0
31	4.0437	1.29634	8.96541	0	0
32	4.16976	1.37077	8.72132	0	0
33	4.29583	1.4482	8.42802	0	0
34	4.42189	1.52873	8.08615	0	0
35	4.54795	1.61246	7.6967	0	0
36	4.67401	1.69951	7.26105	0	0
37	4.80008	1.79	6.78102	0	0
38	4.93174	1.88834	6.23476	0	0
39	5.0634	1.99078	5.64577	0	0
40	5.19506	2.09749	5.01797	0	0
41	5.32672	2.20869	4.35606	0	0
42	5.45838	2.32463	3.66565	0	0
43	5.59004	2.44557	2.97421	0	0
44	5.7217	2.57181	2.35914	0	0
45	5.85336	2.7037	1.84444	0	0
46	5.98502	2.84161	1.45205	0	0
47	6.11668	2.986	0.297748	0	0
48	6.24834	3.13738	-0.853402	0	0
49	6.38001	3.29635	-1.8558	0	0
50	6.51167	3.46361	-2.67605	0	0
51	6.64333	3.64	0	0	0

• Global Minimum Query (janbu simplified) - Safety Factor: 1.22209

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	0.26183	0.173284	0	0	0
2	0.387892	0.180873	0.424964	0	0
3	0.513955	0.190359	0.883546	0	0
4	0.640017	0.201748	1.37032	0	0
5	0.76608	0.215049	1.88008	0	0
6	0.892142	0.23027	2.40782	0	0
7	1.0182	0.247421	2.94872	0	0
8	1.14427	0.266515	3.49819	0	0
9	1.27033	0.287566	4.05178	0	0
10	1.39639	0.310587	4.60527	0	0
11	1.52245	0.335596	5.15457	0	0
12	1.64852	0.36261	5.69582	0	0
13	1.77458	0.39165	6.22527	0	0
14	1.90064	0.422737	6.7394	0	0
15	2.0267	0.455894	7.23481	0	0
16	2.15277	0.491147	7.7083	0	0
17	2.27883	0.528524	8.15681	0	0
18	2.40489	0.568053	8.57747	0	0
19	2.53095	0.609767	8.96756	0	0
20	2.65701	0.653701	9.32453	0	0
21	2.78308	0.699891	9.64602	0	0
22	2.90914	0.748377	9.92983	0	0
23	3.0352	0.799202	10.1739	0	0
24	3.16126	0.852412	10.3765	0	0
25	3.28733	0.908057	10.5359	0	0
26	3.41339	0.96619	10.6506	0	0
27	3.53945	1.02687	10.7194	0	0
28	3.66551	1.09015	10.7414	0	0
29	3.79158	1.15611	10.7156	0	0
30	3.91764	1.22481	10.6416	0	0
31	4.0437	1.29634	10.5191	0	0
32	4.16976	1.37077	10.3479	0	0
33	4.29583	1.4482	10.1284	0	0
34	4.42189	1.52873	9.86126	0	0
35	4.54795	1.61246	9.54732	0	0
36	4.67401	1.69951	9.18794	0	0

37	4.80008	1.79	8.78487	0	0
38	4.93174	1.88834	8.31969	0	0
39	5.0634	1.99078	7.81242	0	0
40	5.19506	2.09749	7.2669	0	0
41	5.32672	2.20869	6.68773	0	0
42	5.45838	2.32463	6.08043	0	0
43	5.59004	2.44557	5.47148	0	0
44	5.7217	2.57181	4.93533	0	0
45	5.85336	2.7037	4.49546	0	0
46	5.98502	2.84161	4.17345	0	0
47	6.11668	2.986	3.11913	0	0
48	6.24834	3.13738	2.06811	0	0
49	6.38001	3.29635	1.16107	0	0
50	6.51167	3.46361	0.430842	0	0
51	6.64333	3.64	0	0	0

• **Global Minimum Query (gle/morgenstern-price) - Safety Factor: 1.29331**

Slice Number	X coordinate [m]	Y coordinate - Bottom [m]	Interslice Normal Force [kN]	Interslice Shear Force [kN]	Interslice Force Angle [degrees]
1	0.26183	0.173284	0	0	0
2	0.387892	0.180873	0.406834	0.0169453	2.38508
3	0.513955	0.190359	0.852964	0.0709178	4.7528
4	0.640017	0.201748	1.33266	0.165668	7.0863
5	0.76608	0.215049	1.83997	0.303607	9.36975
6	0.892142	0.23027	2.36882	0.485759	11.5886
7	1.0182	0.247421	2.91304	0.711746	13.7301
8	1.14427	0.266515	3.46649	0.97983	15.7834
9	1.27033	0.287566	4.02312	1.28698	17.7393
10	1.39639	0.310587	4.57708	1.629	19.5908
11	1.52245	0.335596	5.12278	2.00065	21.3326
12	1.64852	0.36261	5.65497	2.39586	22.9611
13	1.77458	0.39165	6.1688	2.80788	24.4738
14	1.90064	0.422737	6.65988	3.22953	25.8698
15	2.0267	0.455894	7.1243	3.65338	27.149
16	2.15277	0.491147	7.55863	4.07194	28.312
17	2.27883	0.528524	7.95999	4.47787	29.3598
18	2.40489	0.568053	8.32597	4.86415	30.2941
19	2.53095	0.609767	8.65465	5.22423	31.1166
20	2.65701	0.653701	8.94456	5.55213	31.829

21	2.78308	0.699891	9.19467	5.84258	32.4331
22	2.90914	0.748377	9.4043	6.09105	32.9306
23	3.0352	0.799202	9.57311	6.29386	33.323
24	3.16126	0.852412	9.70106	6.44815	33.6114
25	3.28733	0.908057	9.78834	6.55191	33.7967
26	3.41339	0.96619	9.83537	6.60401	33.8796
27	3.53945	1.02687	9.84272	6.60412	33.8602
28	3.66551	1.09015	9.81109	6.55276	33.7387
29	3.79158	1.15611	9.74128	6.45115	33.5145
30	3.91764	1.22481	9.63419	6.30129	33.1869
31	4.0437	1.29634	9.49074	6.1058	32.7549
32	4.16976	1.37077	9.31191	5.86794	32.2173
33	4.29583	1.4482	9.0987	5.5915	31.5723
34	4.42189	1.52873	8.8521	5.28078	30.8185
35	4.54795	1.61246	8.57315	4.94052	29.9539
36	4.67401	1.69951	8.26288	4.57583	28.9769
37	4.80008	1.79	7.92238	4.19214	27.8856
38	4.93174	1.88834	7.53573	3.77733	26.6226
39	5.0634	1.99078	7.11877	3.35475	25.2324
40	5.19506	2.09749	6.67316	2.93134	23.7146
41	5.32672	2.20869	6.2008	2.5141	22.07
42	5.45838	2.32463	5.70408	2.11005	20.3004
43	5.59004	2.44557	5.20382	1.73203	18.4094
44	5.7217	2.57181	4.76467	1.40252	16.4022
45	5.85336	2.7037	4.40791	1.12244	14.2863
46	5.98502	2.84161	4.15489	0.88855	12.0712
47	6.11668	2.986	3.21076	0.552806	9.76901
48	6.24834	3.13738	2.23471	0.289991	7.39377
49	6.38001	3.29635	1.35598	0.117719	4.96168
50	6.51167	3.46361	0.608574	0.0264722	2.49072
51	6.64333	3.64	0	0	0

List Of Coordinates

Water Table

X	Y
---	---

-35	-21.61
30	-21.61

Distributed Load

X	Y
11	3.64
6	3.64

External Boundary

X	Y
0	0
0	-4.81
0	-6.33
-18.76	-6.33
-21.0409	-4.81
-30.9449	1.79
-31.2	1.96
-35	1.96
-35	1.79
-35	-4.81
-35	-14.41
-35	-26.21
-35	-30
30	-30
30	-26.21
30	-14.41
30	-4.81
30	1.79
30	3.64
5.5	3.64
2.70467	1.79
0.24	0.158836

Material Boundary

X	Y
-35	1.79
-30.9449	1.79

Material Boundary

X	Y
2.70467	1.79
30	1.79

Material Boundary

X	Y
-35	-4.81
-21.0409	-4.81

Material Boundary

X	Y
0	-4.81
0.24	-4.81
30	-4.81

Material Boundary

X	Y
-35	-14.41
0	-14.41
0.24	-14.41
30	-14.41

Material Boundary

X	Y
-35	-26.21



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	87 di 224

30 -26.21

Material Boundary

X	Y
0	-6.33
0	-14.41
0	-15
0.24	-15
0.24	-14.41
0.24	-4.81
0.24	0.158836



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	88 di 224

ALLEGATO 2 – TABULATI DI PARATIE

Fasi di Calcolo

Stage 0

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 3.5 m

Lato valle : 3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-25;2.67)

(0;3.5)

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

3.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi


Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE</p>												
<p>Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>92 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	92 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	92 di 224								

Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-1.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali


Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

	INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE												
Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460 Relazione di calcolo delle opere provvisionali	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NR1J</td> <td>00 D 29</td> <td>CL</td> <td>R10005 006</td> <td>A</td> <td>94 di 224</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	94 di 224
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	94 di 224								

Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -1.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-1.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	95 di 224

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-3.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	97 di 224

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-3.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 2°ordine

X : 0 m

Z : -3 m

Lunghezza bulbo : 10 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 6 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Stage 7

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-5.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 2°ordine

X : 0 m

Z : -3 m

Lunghezza bulbo : 10 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 6 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Stage 8

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -5.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-5.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 2°ordine

X : 0 m

Z : -3 m

Lunghezza bulbo : 10 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 6 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 3°ordine

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	104 di 224

HE 180B

Materiale : S275

Stage 9

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.45 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6.45 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(5.5;3.5)

(25;3.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -22 m

Falda di destra : -22 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 6 m

X finale : 11 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Micropali 168.3*12.5 02

Tirante : 1°ordine

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 6.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 7.5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 120 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 2°ordine

X : 0 m

Z : -3 m

Lunghezza bulbo : 10 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 6 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione

HE 180B

Materiale : S275

Tirante : 3°ordine

X : 0 m

Z : -5 m

Lunghezza bulbo : 9.5 m

Diametro bulbo : 0.16 m

Lunghezza libera : 5 m

Spaziatura orizzontale : 1.2 m

Precarico : 180 kN

Angolo : 160 °

Sezione : 3 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 3

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000417 m²

Trave di Ripartizione : 2HE180B

Sezione : Trave ripartizione



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	107 di 224

HE 180B

Materiale : S275

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi Sfavorevoli (F_dead_loa d_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_live_loa d_unfavour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_loa ad_favour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_loa ad_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load)	Pressi Acqua Lato Mont e (F_Wa terDR)	Pressi Acqua Lato Valle (F_UPL_ terRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_ Gdstab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_ Gdstab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HYD_ Qdstab)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_HYD_ Qdstab)	Carichi Variabili Destabilizzanti (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)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohes)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1

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



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	109 di 224

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}	
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1

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

Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage 0

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 0	0	0	
Stage 0	-0.2	0	
Stage 0	-0.4	0	
Stage 0	-0.6	0	
Stage 0	-0.8	0	
Stage 0	-1	0	
Stage 0	-1.2	0	
Stage 0	-1.4	0	
Stage 0	-1.6	0	
Stage 0	-1.8	0	
Stage 0	-2	0	
Stage 0	-2.2	0	
Stage 0	-2.4	0	
Stage 0	-2.6	0	
Stage 0	-2.8	0	
Stage 0	-3	0	
Stage 0	-3.2	0	
Stage 0	-3.4	0	
Stage 0	-3.6	0	
Stage 0	-3.8	0	
Stage 0	-4	0	
Stage 0	-4.2	0	
Stage 0	-4.4	0	
Stage 0	-4.6	0	
Stage 0	-4.8	0	
Stage 0	-5	0	
Stage 0	-5.2	0	
Stage 0	-5.4	0	
Stage 0	-5.6	0	
Stage 0	-5.8	0	
Stage 0	-6	0	
Stage 0	-6.2	0	
Stage 0	-6.4	0	
Stage 0	-6.6	0	
Stage 0	-6.8	0	
Stage 0	-7	0	
Stage 0	-7.2	0	
Stage 0	-7.4	0	
Stage 0	-7.6	0	
Stage 0	-7.8	0	
Stage 0	-8	0	
Stage 0	-8.2	0	
Stage 0	-8.4	0	
Stage 0	-8.6	0	
Stage 0	-8.8	0	
Stage 0	-9	0	
Stage 0	-9.2	0	
Stage 0	-9.4	0	
Stage 0	-9.6	0	
Stage 0	-9.8	0	
Stage 0	-10	0	

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 0	-10.2	0	
Stage 0	-10.4	0	
Stage 0	-10.6	0	
Stage 0	-10.8	0	
Stage 0	-11	0	
Stage 0	-11.2	0	
Stage 0	-11.4	0	
Stage 0	-11.6	0	
Stage 0	-11.8	0	
Stage 0	-12	0	
Stage 0	-12.2	0	
Stage 0	-12.4	0	
Stage 0	-12.6	0	
Stage 0	-12.8	0	
Stage 0	-13	0	
Stage 0	-13.2	0	
Stage 0	-13.4	0	
Stage 0	-13.6	0	
Stage 0	-13.8	0	
Stage 0	-14	0	
Stage 0	-14.2	0	
Stage 0	-14.4	0	
Stage 0	-14.6	0	
Stage 0	-14.8	0	
Stage 0	-15	0	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 0**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	0	0	0
Stage 0	-0.2	0	0
Stage 0	-0.4	0	0
Stage 0	-0.6	0	0
Stage 0	-0.8	0	0
Stage 0	-1	0	0
Stage 0	-1.2	0	0
Stage 0	-1.4	0	0
Stage 0	-1.6	0	0
Stage 0	-1.8	0	0
Stage 0	-2	0	0
Stage 0	-2.2	0	0
Stage 0	-2.4	0	0
Stage 0	-2.6	0	0
Stage 0	-2.8	0	0
Stage 0	-3	0	0
Stage 0	-3.2	0	0
Stage 0	-3.4	0	0
Stage 0	-3.6	0	0
Stage 0	-3.8	0	0
Stage 0	-4	0	0
Stage 0	-4.2	0	0
Stage 0	-4.4	0	0
Stage 0	-4.6	0	0
Stage 0	-4.8	0	0
Stage 0	-5	0	0
Stage 0	-5.2	0	0
Stage 0	-5.4	0	0
Stage 0	-5.6	0	0
Stage 0	-5.8	0	0
Stage 0	-6	0	0
Stage 0	-6.2	0	0
Stage 0	-6.4	0	0
Stage 0	-6.6	0	0
Stage 0	-6.8	0	0
Stage 0	-7	0	0
Stage 0	-7.2	0	0
Stage 0	-7.4	0	0
Stage 0	-7.6	0	0
Stage 0	-7.8	0	0
Stage 0	-8	0	0
Stage 0	-8.2	0	0
Stage 0	-8.4	0	0
Stage 0	-8.6	0	0
Stage 0	-8.8	0	0
Stage 0	-9	0	0
Stage 0	-9.2	0	0
Stage 0	-9.4	0	0
Stage 0	-9.6	0	0
Stage 0	-9.8	0	0
Stage 0	-10	0	0
Stage 0	-10.2	0	0
Stage 0	-10.4	0	0
Stage 0	-10.6	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	113 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	-10.8	0	0
Stage 0	-11	0	0
Stage 0	-11.2	0	0
Stage 0	-11.4	0	0
Stage 0	-11.6	0	0
Stage 0	-11.8	0	0
Stage 0	-12	0	0
Stage 0	-12.2	0	0
Stage 0	-12.4	0	0
Stage 0	-12.6	0	0
Stage 0	-12.8	0	0
Stage 0	-13	0	0
Stage 0	-13.2	0	0
Stage 0	-13.4	0	0
Stage 0	-13.6	0	0
Stage 0	-13.8	0	0
Stage 0	-14	0	0
Stage 0	-14.2	0	0
Stage 0	-14.4	0	0
Stage 0	-14.6	0	0
Stage 0	-14.8	0	0
Stage 0	-15	0	0

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

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 1	0	-0.04	
Stage 1	-0.2	-0.01	
Stage 1	-0.4	-0.01	
Stage 1	-0.6	-0.01	
Stage 1	-0.8	-0.01	
Stage 1	-1	-0.01	
Stage 1	-1.2	-0.01	
Stage 1	-1.4	-0.01	
Stage 1	-1.6	-0.01	
Stage 1	-1.8	-0.01	
Stage 1	-2	-0.01	
Stage 1	-2.2	-0.01	
Stage 1	-2.4	-0.01	
Stage 1	-2.6	-0.01	
Stage 1	-2.8	-0.01	
Stage 1	-3	-0.01	
Stage 1	-3.2	-0.01	
Stage 1	-3.4	-0.01	
Stage 1	-3.6	-0.01	
Stage 1	-3.8	-0.01	
Stage 1	-4	-0.01	
Stage 1	-4.2	-0.01	
Stage 1	-4.4	-0.01	
Stage 1	-4.6	-0.01	
Stage 1	-4.8	-0.01	
Stage 1	-5	-0.02	
Stage 1	-5.2	-0.02	
Stage 1	-5.4	-0.02	
Stage 1	-5.6	-0.02	
Stage 1	-5.8	-0.02	
Stage 1	-6	-0.02	
Stage 1	-6.2	-0.02	
Stage 1	-6.4	-0.02	
Stage 1	-6.6	-0.02	
Stage 1	-6.8	-0.02	
Stage 1	-7	-0.02	
Stage 1	-7.2	-0.02	
Stage 1	-7.4	-0.03	
Stage 1	-7.6	-0.03	
Stage 1	-7.8	-0.02	
Stage 1	-8	-0.02	
Stage 1	-8.2	-0.02	
Stage 1	-8.4	-0.02	
Stage 1	-8.6	-0.02	
Stage 1	-8.8	-0.02	
Stage 1	-9	-0.02	
Stage 1	-9.2	-0.02	
Stage 1	-9.4	-0.04	
Stage 1	-9.6	-0.06	
Stage 1	-9.8	-0.07	
Stage 1	-10	-0.09	
Stage 1	-10.2	-0.11	
Stage 1	-10.4	-0.13	
Stage 1	-10.6	-0.14	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	115 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 1	-10.8	-0.16
Stage 1	-11	-0.18
Stage 1	-11.2	-0.19
Stage 1	-11.4	-0.21
Stage 1	-11.6	-0.23
Stage 1	-11.8	-0.25
Stage 1	-12	-0.26
Stage 1	-12.2	-0.28
Stage 1	-12.4	-0.3
Stage 1	-12.6	-0.32
Stage 1	-12.8	-0.33
Stage 1	-13	-0.35
Stage 1	-13.2	-0.37
Stage 1	-13.4	-0.39
Stage 1	-13.6	-0.4
Stage 1	-13.8	-0.42
Stage 1	-14	-0.44
Stage 1	-14.2	-0.46
Stage 1	-14.4	-0.48
Stage 1	-14.6	-0.01
Stage 1	-14.8	-0.01
Stage 1	-15	-0.01

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

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	117 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 2**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 2	0	-0.04	
Stage 2	-0.2	-0.01	
Stage 2	-0.4	-0.01	
Stage 2	-0.6	-0.01	
Stage 2	-0.8	-0.01	
Stage 2	-1	-0.01	
Stage 2	-1.2	-0.01	
Stage 2	-1.4	-0.01	
Stage 2	-1.6	-0.01	
Stage 2	-1.8	-0.01	
Stage 2	-2	-0.01	
Stage 2	-2.2	-0.01	
Stage 2	-2.4	-0.01	
Stage 2	-2.6	-0.01	
Stage 2	-2.8	-0.01	
Stage 2	-3	-0.01	
Stage 2	-3.2	-0.01	
Stage 2	-3.4	-0.01	
Stage 2	-3.6	-0.01	
Stage 2	-3.8	-0.01	
Stage 2	-4	-0.01	
Stage 2	-4.2	-0.01	
Stage 2	-4.4	-0.01	
Stage 2	-4.6	-0.01	
Stage 2	-4.8	-0.01	
Stage 2	-5	-0.02	
Stage 2	-5.2	-0.02	
Stage 2	-5.4	-0.02	
Stage 2	-5.6	-0.02	
Stage 2	-5.8	-0.02	
Stage 2	-6	-0.02	
Stage 2	-6.2	-0.02	
Stage 2	-6.4	-0.02	
Stage 2	-6.6	-0.02	
Stage 2	-6.8	-0.02	
Stage 2	-7	-0.02	
Stage 2	-7.2	-0.02	
Stage 2	-7.4	-0.03	
Stage 2	-7.6	-0.03	
Stage 2	-7.8	-0.02	
Stage 2	-8	-0.02	
Stage 2	-8.2	-0.02	
Stage 2	-8.4	-0.02	
Stage 2	-8.6	-0.02	
Stage 2	-8.8	-0.02	
Stage 2	-9	-0.02	
Stage 2	-9.2	-0.02	
Stage 2	-9.4	-0.04	
Stage 2	-9.6	-0.06	
Stage 2	-9.8	-0.07	
Stage 2	-10	-0.09	
Stage 2	-10.2	-0.11	
Stage 2	-10.4	-0.13	
Stage 2	-10.6	-0.14	

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	119 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 2	-10.8	-0.16	
Stage 2	-11	-0.18	
Stage 2	-11.2	-0.19	
Stage 2	-11.4	-0.21	
Stage 2	-11.6	-0.23	
Stage 2	-11.8	-0.25	
Stage 2	-12	-0.26	
Stage 2	-12.2	-0.28	
Stage 2	-12.4	-0.3	
Stage 2	-12.6	-0.32	
Stage 2	-12.8	-0.33	
Stage 2	-13	-0.35	
Stage 2	-13.2	-0.37	
Stage 2	-13.4	-0.39	
Stage 2	-13.6	-0.4	
Stage 2	-13.8	-0.42	
Stage 2	-14	-0.44	
Stage 2	-14.2	-0.46	
Stage 2	-14.4	-0.48	
Stage 2	-14.6	-0.01	
Stage 2	-14.8	-0.01	
Stage 2	-15	-0.01	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 2**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 3**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 3	0	-1.09	
Stage 3	-0.2	-0.99	
Stage 3	-0.4	-0.93	
Stage 3	-0.6	-0.86	
Stage 3	-0.8	-0.8	
Stage 3	-1	-0.74	
Stage 3	-1.2	-0.68	
Stage 3	-1.4	-0.61	
Stage 3	-1.6	-0.55	
Stage 3	-1.8	-0.5	
Stage 3	-2	-0.45	
Stage 3	-2.2	-0.4	
Stage 3	-2.4	-0.36	
Stage 3	-2.6	-0.33	
Stage 3	-2.8	-0.3	
Stage 3	-3	-0.28	
Stage 3	-3.2	-0.26	
Stage 3	-3.4	-0.25	
Stage 3	-3.6	-0.24	
Stage 3	-3.8	-0.24	
Stage 3	-4	-0.24	
Stage 3	-4.2	-0.25	
Stage 3	-4.4	-0.25	
Stage 3	-4.6	-0.26	
Stage 3	-4.8	-0.27	
Stage 3	-5	-0.28	
Stage 3	-5.2	-0.29	
Stage 3	-5.4	-0.31	
Stage 3	-5.6	-0.32	
Stage 3	-5.8	-0.33	
Stage 3	-6	-0.35	
Stage 3	-6.2	-0.36	
Stage 3	-6.4	-0.37	
Stage 3	-6.6	-0.39	
Stage 3	-6.8	-0.4	
Stage 3	-7	-0.42	
Stage 3	-7.2	-0.43	
Stage 3	-7.4	-0.45	
Stage 3	-7.6	-0.46	
Stage 3	-7.8	-0.47	
Stage 3	-8	-0.49	
Stage 3	-8.2	-0.5	
Stage 3	-8.4	-0.51	
Stage 3	-8.6	-0.52	
Stage 3	-8.8	-0.53	
Stage 3	-9	-0.54	
Stage 3	-9.2	-0.55	
Stage 3	-9.4	-0.57	
Stage 3	-9.6	-0.6	
Stage 3	-9.8	-0.62	
Stage 3	-10	-0.64	
Stage 3	-10.2	-0.66	
Stage 3	-10.4	-0.68	
Stage 3	-10.6	-0.7	

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	124 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 3	-10.8	-0.72	
Stage 3	-11	-0.74	
Stage 3	-11.2	-0.76	
Stage 3	-11.4	-0.77	
Stage 3	-11.6	-0.79	
Stage 3	-11.8	-0.8	
Stage 3	-12	-0.81	
Stage 3	-12.2	-0.82	
Stage 3	-12.4	-0.83	
Stage 3	-12.6	-0.83	
Stage 3	-12.8	-0.83	
Stage 3	-13	-0.83	
Stage 3	-13.2	-0.83	
Stage 3	-13.4	-0.82	
Stage 3	-13.6	-0.81	
Stage 3	-13.8	-0.8	
Stage 3	-14	-0.78	
Stage 3	-14.2	-0.76	
Stage 3	-14.4	-0.73	
Stage 3	-14.6	-0.22	
Stage 3	-14.8	-0.18	
Stage 3	-15	-0.13	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 3**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 3	0	0	0	
Stage 3	-0.2	0	0	
Stage 3	-0.2	0	0	
Stage 3	-0.4	0	0	
Stage 3	-0.4	0	0	
Stage 3	-0.6	0	0	
Stage 3	-0.6	0	0	
Stage 3	-0.8	0	0	
Stage 3	-0.8	0	0	
Stage 3	-1	0.07	0.33	
Stage 3	-1.2	0.3	1.18	
Stage 3	-1.4	0.81	2.56	
Stage 3	-1.6	1.7	4.46	
Stage 3	-1.8	2.38	3.38	
Stage 3	-2	2.81	2.16	
Stage 3	-2.2	3.04	1.12	
Stage 3	-2.4	3.09	0.29	
Stage 3	-2.6	3.03	-0.34	
Stage 3	-2.8	2.87	-0.77	
Stage 3	-3	2.66	-1.05	
Stage 3	-3.2	2.42	-1.21	
Stage 3	-3.4	2.17	-1.28	
Stage 3	-3.6	1.9	-1.32	
Stage 3	-3.8	1.64	-1.34	
Stage 3	-4	1.36	-1.37	
Stage 3	-4.2	1.09	-1.36	
Stage 3	-4.4	0.84	-1.23	
Stage 3	-4.6	0.64	-1.01	
Stage 3	-4.8	0.5	-0.69	
Stage 3	-5	0.45	-0.28	
Stage 3	-5.2	0.41	-0.2	
Stage 3	-5.4	0.37	-0.2	
Stage 3	-5.6	0.32	-0.21	
Stage 3	-5.8	0.28	-0.23	
Stage 3	-6	0.23	-0.24	
Stage 3	-6.2	0.18	-0.24	
Stage 3	-6.4	0.13	-0.25	
Stage 3	-6.6	0.08	-0.26	
Stage 3	-6.8	0.03	-0.26	
Stage 3	-7	-0.03	-0.27	
Stage 3	-7.2	-0.08	-0.27	
Stage 3	-7.4	-0.13	-0.26	
Stage 3	-7.6	-0.18	-0.25	
Stage 3	-7.8	-0.23	-0.24	
Stage 3	-8	-0.28	-0.23	
Stage 3	-8.2	-0.32	-0.22	
Stage 3	-8.4	-0.36	-0.21	
Stage 3	-8.6	-0.4	-0.19	
Stage 3	-8.8	-0.43	-0.16	
Stage 3	-9	-0.45	-0.11	
Stage 3	-9.2	-0.46	-0.05	
Stage 3	-9.4	-0.46	0.02	
Stage 3	-9.6	-0.45	0.06	
Stage 3	-9.8	-0.43	0.08	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	126 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-10	-0.42	0.07
Stage 3	-10.2	-0.41	0.04
Stage 3	-10.4	-0.41	0
Stage 3	-10.6	-0.42	-0.06
Stage 3	-10.8	-0.45	-0.13
Stage 3	-11	-0.49	-0.2
Stage 3	-11.2	-0.55	-0.29
Stage 3	-11.4	-0.62	-0.38
Stage 3	-11.6	-0.71	-0.46
Stage 3	-11.8	-0.82	-0.54
Stage 3	-12	-0.95	-0.62
Stage 3	-12.2	-1.08	-0.67
Stage 3	-12.4	-1.22	-0.71
Stage 3	-12.6	-1.36	-0.71
Stage 3	-12.8	-1.5	-0.67
Stage 3	-13	-1.61	-0.59
Stage 3	-13.2	-1.7	-0.45
Stage 3	-13.4	-1.75	-0.25
Stage 3	-13.6	-1.75	0.02
Stage 3	-13.8	-1.68	0.37
Stage 3	-14	-1.51	0.82
Stage 3	-14.2	-1.24	1.36
Stage 3	-14.4	-0.84	2.02
Stage 3	-14.6	-0.28	2.79
Stage 3	-14.8	-0.04	1.19
Stage 3	-15	0	0.2

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 4**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 4	0	1.89	
Stage 4	-0.2	1.82	
Stage 4	-0.4	1.7	
Stage 4	-0.6	1.59	
Stage 4	-0.8	1.46	
Stage 4	-1	1.31	
Stage 4	-1.2	1.12	
Stage 4	-1.4	0.92	
Stage 4	-1.6	0.72	
Stage 4	-1.8	0.52	
Stage 4	-2	0.35	
Stage 4	-2.2	0.19	
Stage 4	-2.4	0.05	
Stage 4	-2.6	-0.06	
Stage 4	-2.8	-0.16	
Stage 4	-3	-0.23	
Stage 4	-3.2	-0.29	
Stage 4	-3.4	-0.33	
Stage 4	-3.6	-0.36	
Stage 4	-3.8	-0.38	
Stage 4	-4	-0.4	
Stage 4	-4.2	-0.41	
Stage 4	-4.4	-0.41	
Stage 4	-4.6	-0.41	
Stage 4	-4.8	-0.41	
Stage 4	-5	-0.42	
Stage 4	-5.2	-0.41	
Stage 4	-5.4	-0.41	
Stage 4	-5.6	-0.41	
Stage 4	-5.8	-0.41	
Stage 4	-6	-0.41	
Stage 4	-6.2	-0.41	
Stage 4	-6.4	-0.42	
Stage 4	-6.6	-0.42	
Stage 4	-6.8	-0.43	
Stage 4	-7	-0.44	
Stage 4	-7.2	-0.45	
Stage 4	-7.4	-0.46	
Stage 4	-7.6	-0.47	
Stage 4	-7.8	-0.48	
Stage 4	-8	-0.49	
Stage 4	-8.2	-0.5	
Stage 4	-8.4	-0.51	
Stage 4	-8.6	-0.52	
Stage 4	-8.8	-0.53	
Stage 4	-9	-0.54	
Stage 4	-9.2	-0.55	
Stage 4	-9.4	-0.57	
Stage 4	-9.6	-0.59	
Stage 4	-9.8	-0.62	
Stage 4	-10	-0.64	
Stage 4	-10.2	-0.66	
Stage 4	-10.4	-0.68	
Stage 4	-10.6	-0.7	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	128 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 4	-10.8	-0.72	
Stage 4	-11	-0.74	
Stage 4	-11.2	-0.75	
Stage 4	-11.4	-0.77	
Stage 4	-11.6	-0.79	
Stage 4	-11.8	-0.8	
Stage 4	-12	-0.81	
Stage 4	-12.2	-0.82	
Stage 4	-12.4	-0.83	
Stage 4	-12.6	-0.83	
Stage 4	-12.8	-0.83	
Stage 4	-13	-0.83	
Stage 4	-13.2	-0.83	
Stage 4	-13.4	-0.82	
Stage 4	-13.6	-0.81	
Stage 4	-13.8	-0.8	
Stage 4	-14	-0.78	
Stage 4	-14.2	-0.76	
Stage 4	-14.4	-0.73	
Stage 4	-14.6	-0.22	
Stage 4	-14.8	-0.18	
Stage 4	-15	-0.13	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 4**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	0	0	1.92
Stage 4	-0.2	0.38	1.92
Stage 4	-0.4	1.98	7.97
Stage 4	-0.6	5.22	16.22
Stage 4	-0.8	10.56	26.68
Stage 4	-1	17.96	37
Stage 4	-1.2	8.58	-46.88
Stage 4	-1.4	1.16	-37.1
Stage 4	-1.6	-4.38	-27.7
Stage 4	-1.8	-8.13	-18.76
Stage 4	-2	-10.26	-10.64
Stage 4	-2.2	-11.15	-4.46
Stage 4	-2.4	-11.14	0.06
Stage 4	-2.6	-10.5	3.19
Stage 4	-2.8	-9.46	5.17
Stage 4	-3	-8.22	6.21
Stage 4	-3.2	-6.92	6.49
Stage 4	-3.4	-5.69	6.19
Stage 4	-3.6	-4.58	5.51
Stage 4	-3.8	-3.63	4.79
Stage 4	-4	-2.81	4.1
Stage 4	-4.2	-2.11	3.46
Stage 4	-4.4	-1.53	2.91
Stage 4	-4.6	-1.04	2.47
Stage 4	-4.8	-0.6	2.16
Stage 4	-5	-0.21	1.98
Stage 4	-5.2	0.11	1.57
Stage 4	-5.4	0.34	1.19
Stage 4	-5.6	0.52	0.86
Stage 4	-5.8	0.63	0.57
Stage 4	-6	0.7	0.32
Stage 4	-6.2	0.72	0.12
Stage 4	-6.4	0.71	-0.06
Stage 4	-6.6	0.67	-0.19
Stage 4	-6.8	0.61	-0.3
Stage 4	-7	0.53	-0.39
Stage 4	-7.2	0.44	-0.45
Stage 4	-7.4	0.35	-0.48
Stage 4	-7.6	0.24	-0.5
Stage 4	-7.8	0.14	-0.51
Stage 4	-8	0.04	-0.5
Stage 4	-8.2	-0.05	-0.49
Stage 4	-8.4	-0.15	-0.46
Stage 4	-8.6	-0.23	-0.42
Stage 4	-8.8	-0.3	-0.36
Stage 4	-9	-0.36	-0.29
Stage 4	-9.2	-0.4	-0.2
Stage 4	-9.4	-0.42	-0.11
Stage 4	-9.6	-0.43	-0.04
Stage 4	-9.8	-0.43	0
Stage 4	-10	-0.43	0.01
Stage 4	-10.2	-0.43	0.01
Stage 4	-10.4	-0.43	-0.02
Stage 4	-10.6	-0.44	-0.07

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	130 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-10.8	-0.47	-0.13
Stage 4	-11	-0.51	-0.2
Stage 4	-11.2	-0.57	-0.28
Stage 4	-11.4	-0.64	-0.37
Stage 4	-11.6	-0.73	-0.45
Stage 4	-11.8	-0.84	-0.53
Stage 4	-12	-0.96	-0.6
Stage 4	-12.2	-1.09	-0.66
Stage 4	-12.4	-1.23	-0.7
Stage 4	-12.6	-1.37	-0.7
Stage 4	-12.8	-1.5	-0.66
Stage 4	-13	-1.62	-0.58
Stage 4	-13.2	-1.71	-0.44
Stage 4	-13.4	-1.76	-0.25
Stage 4	-13.6	-1.75	0.02
Stage 4	-13.8	-1.68	0.37
Stage 4	-14	-1.51	0.82
Stage 4	-14.2	-1.24	1.36
Stage 4	-14.4	-0.84	2.02
Stage 4	-14.6	-0.28	2.79
Stage 4	-14.8	-0.04	1.19
Stage 4	-15	0	0.2

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 5**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 5	0	3.37	
Stage 5	-0.2	2.92	
Stage 5	-0.4	2.43	
Stage 5	-0.6	1.94	
Stage 5	-0.8	1.43	
Stage 5	-1	0.91	
Stage 5	-1.2	0.35	
Stage 5	-1.4	-0.23	
Stage 5	-1.6	-0.8	
Stage 5	-1.8	-1.36	
Stage 5	-2	-1.89	
Stage 5	-2.2	-2.39	
Stage 5	-2.4	-2.83	
Stage 5	-2.6	-3.23	
Stage 5	-2.8	-3.56	
Stage 5	-3	-3.83	
Stage 5	-3.2	-4.04	
Stage 5	-3.4	-4.19	
Stage 5	-3.6	-4.27	
Stage 5	-3.8	-4.31	
Stage 5	-4	-4.3	
Stage 5	-4.2	-4.26	
Stage 5	-4.4	-4.18	
Stage 5	-4.6	-4.09	
Stage 5	-4.8	-3.99	
Stage 5	-5	-3.88	
Stage 5	-5.2	-3.76	
Stage 5	-5.4	-3.63	
Stage 5	-5.6	-3.51	
Stage 5	-5.8	-3.4	
Stage 5	-6	-3.29	
Stage 5	-6.2	-3.18	
Stage 5	-6.4	-3.08	
Stage 5	-6.6	-2.99	
Stage 5	-6.8	-2.91	
Stage 5	-7	-2.84	
Stage 5	-7.2	-2.77	
Stage 5	-7.4	-2.71	
Stage 5	-7.6	-2.66	
Stage 5	-7.8	-2.62	
Stage 5	-8	-2.58	
Stage 5	-8.2	-2.55	
Stage 5	-8.4	-2.52	
Stage 5	-8.6	-2.5	
Stage 5	-8.8	-2.48	
Stage 5	-9	-2.47	
Stage 5	-9.2	-2.46	
Stage 5	-9.4	-2.47	
Stage 5	-9.6	-2.48	
Stage 5	-9.8	-2.49	
Stage 5	-10	-2.5	
Stage 5	-10.2	-2.51	
Stage 5	-10.4	-2.52	
Stage 5	-10.6	-2.53	

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 5	-10.8	-2.54	
Stage 5	-11	-2.55	
Stage 5	-11.2	-2.56	
Stage 5	-11.4	-2.56	
Stage 5	-11.6	-2.56	
Stage 5	-11.8	-2.55	
Stage 5	-12	-2.55	
Stage 5	-12.2	-2.53	
Stage 5	-12.4	-2.51	
Stage 5	-12.6	-2.49	
Stage 5	-12.8	-2.45	
Stage 5	-13	-2.41	
Stage 5	-13.2	-2.36	
Stage 5	-13.4	-2.31	
Stage 5	-13.6	-2.24	
Stage 5	-13.8	-2.17	
Stage 5	-14	-2.09	
Stage 5	-14.2	-2	
Stage 5	-14.4	-1.91	
Stage 5	-14.6	-1.33	
Stage 5	-14.8	-1.21	
Stage 5	-15	-1.1	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 5**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	0	0	1.92
Stage 5	-0.2	0.38	1.92
Stage 5	-0.4	1.98	7.97
Stage 5	-0.6	5.22	16.21
Stage 5	-0.8	10.54	26.6
Stage 5	-1	17.9	36.82
Stage 5	-1.2	7.87	-50.19
Stage 5	-1.4	-0.56	-42.12
Stage 5	-1.6	-7.61	-35.25
Stage 5	-1.8	-13.53	-29.64
Stage 5	-2	-18.63	-25.5
Stage 5	-2.2	-23.04	-22.04
Stage 5	-2.4	-26.65	-18.05
Stage 5	-2.6	-29.36	-13.54
Stage 5	-2.8	-31.06	-8.5
Stage 5	-3	-31.65	-2.95
Stage 5	-3.2	-31.02	3.13
Stage 5	-3.4	-29.08	9.73
Stage 5	-3.6	-25.71	16.85
Stage 5	-3.8	-21.76	19.72
Stage 5	-4	-17.58	20.94
Stage 5	-4.2	-13.47	20.51
Stage 5	-4.4	-9.78	18.45
Stage 5	-4.6	-6.72	15.34
Stage 5	-4.8	-4.24	12.36
Stage 5	-5	-2.33	9.55
Stage 5	-5.2	-0.72	8.06
Stage 5	-5.4	0.61	6.67
Stage 5	-5.6	1.69	5.38
Stage 5	-5.8	2.53	4.22
Stage 5	-6	3.17	3.18
Stage 5	-6.2	3.62	2.26
Stage 5	-6.4	3.91	1.46
Stage 5	-6.6	4.07	0.78
Stage 5	-6.8	4.11	0.2
Stage 5	-7	4.05	-0.28
Stage 5	-7.2	3.92	-0.66
Stage 5	-7.4	3.72	-0.97
Stage 5	-7.6	3.49	-1.2
Stage 5	-7.8	3.21	-1.37
Stage 5	-8	2.92	-1.49
Stage 5	-8.2	2.6	-1.56
Stage 5	-8.4	2.28	-1.6
Stage 5	-8.6	1.97	-1.59
Stage 5	-8.8	1.65	-1.56
Stage 5	-9	1.35	-1.5
Stage 5	-9.2	1.07	-1.42
Stage 5	-9.4	0.81	-1.31
Stage 5	-9.6	0.56	-1.23
Stage 5	-9.8	0.33	-1.17
Stage 5	-10	0.1	-1.14
Stage 5	-10.2	-0.13	-1.13
Stage 5	-10.4	-0.36	-1.15
Stage 5	-10.6	-0.59	-1.18

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	134 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-10.8	-0.84	-1.23
Stage 5	-11	-1.1	-1.28
Stage 5	-11.2	-1.37	-1.35
Stage 5	-11.4	-1.65	-1.41
Stage 5	-11.6	-1.94	-1.47
Stage 5	-11.8	-2.25	-1.52
Stage 5	-12	-2.56	-1.55
Stage 5	-12.2	-2.86	-1.54
Stage 5	-12.4	-3.16	-1.5
Stage 5	-12.6	-3.45	-1.4
Stage 5	-12.8	-3.69	-1.24
Stage 5	-13	-3.89	-1
Stage 5	-13.2	-4.03	-0.67
Stage 5	-13.4	-4.07	-0.22
Stage 5	-13.6	-4	0.35
Stage 5	-13.8	-3.79	1.07
Stage 5	-14	-3.4	1.95
Stage 5	-14.2	-2.8	3.01
Stage 5	-14.4	-1.94	4.26
Stage 5	-14.6	-0.8	5.71
Stage 5	-14.8	-0.18	3.1
Stage 5	-15	0	0.9

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 6**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 6	0	2.78	
Stage 6	-0.2	2.68	
Stage 6	-0.4	2.55	
Stage 6	-0.6	2.41	
Stage 6	-0.8	2.26	
Stage 6	-1	2.08	
Stage 6	-1.2	1.88	
Stage 6	-1.4	1.67	
Stage 6	-1.6	1.44	
Stage 6	-1.8	1.22	
Stage 6	-2	1	
Stage 6	-2.2	0.79	
Stage 6	-2.4	0.58	
Stage 6	-2.6	0.37	
Stage 6	-2.8	0.14	
Stage 6	-3	-0.13	
Stage 6	-3.2	-0.45	
Stage 6	-3.4	-0.79	
Stage 6	-3.6	-1.15	
Stage 6	-3.8	-1.49	
Stage 6	-4	-1.81	
Stage 6	-4.2	-2.09	
Stage 6	-4.4	-2.35	
Stage 6	-4.6	-2.56	
Stage 6	-4.8	-2.74	
Stage 6	-5	-2.89	
Stage 6	-5.2	-3	
Stage 6	-5.4	-3.08	
Stage 6	-5.6	-3.14	
Stage 6	-5.8	-3.17	
Stage 6	-6	-3.19	
Stage 6	-6.2	-3.18	
Stage 6	-6.4	-3.17	
Stage 6	-6.6	-3.14	
Stage 6	-6.8	-3.11	
Stage 6	-7	-3.07	
Stage 6	-7.2	-3.03	
Stage 6	-7.4	-2.99	
Stage 6	-7.6	-2.94	
Stage 6	-7.8	-2.9	
Stage 6	-8	-2.85	
Stage 6	-8.2	-2.81	
Stage 6	-8.4	-2.77	
Stage 6	-8.6	-2.73	
Stage 6	-8.8	-2.7	
Stage 6	-9	-2.66	
Stage 6	-9.2	-2.63	
Stage 6	-9.4	-2.62	
Stage 6	-9.6	-2.61	
Stage 6	-9.8	-2.6	
Stage 6	-10	-2.6	
Stage 6	-10.2	-2.59	
Stage 6	-10.4	-2.59	
Stage 6	-10.6	-2.59	

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 6	-10.8	-2.59	
Stage 6	-11	-2.59	
Stage 6	-11.2	-2.58	
Stage 6	-11.4	-2.58	
Stage 6	-11.6	-2.57	
Stage 6	-11.8	-2.56	
Stage 6	-12	-2.55	
Stage 6	-12.2	-2.53	
Stage 6	-12.4	-2.51	
Stage 6	-12.6	-2.48	
Stage 6	-12.8	-2.45	
Stage 6	-13	-2.41	
Stage 6	-13.2	-2.36	
Stage 6	-13.4	-2.3	
Stage 6	-13.6	-2.24	
Stage 6	-13.8	-2.16	
Stage 6	-14	-2.08	
Stage 6	-14.2	-2	
Stage 6	-14.4	-1.91	
Stage 6	-14.6	-1.32	
Stage 6	-14.8	-1.21	
Stage 6	-15	-1.09	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 6**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	0	0	1.27
Stage 6	-0.2	0.25	1.27
Stage 6	-0.4	1.61	6.8
Stage 6	-0.6	4.62	15.05
Stage 6	-0.8	9.72	25.5
Stage 6	-1	17.11	36.91
Stage 6	-1.2	8.81	-41.49
Stage 6	-1.4	2.67	-30.67
Stage 6	-1.6	-1.38	-20.25
Stage 6	-1.8	-3.42	-10.24
Stage 6	-2	-3.54	-0.56
Stage 6	-2.2	-1.69	9.26
Stage 6	-2.4	2.3	19.94
Stage 6	-2.6	8.59	31.42
Stage 6	-2.8	17.31	43.6
Stage 6	-3	28.58	56.38
Stage 6	-3.2	14.32	-71.32
Stage 6	-3.4	2.77	-57.76
Stage 6	-3.6	-6.04	-44.02
Stage 6	-3.8	-12.07	-30.18
Stage 6	-4	-15.75	-18.41
Stage 6	-4.2	-17.63	-9.36
Stage 6	-4.4	-18.24	-3.05
Stage 6	-4.6	-18.03	1.02
Stage 6	-4.8	-17.23	4.02
Stage 6	-5	-16.02	6.07
Stage 6	-5.2	-14.52	7.48
Stage 6	-5.4	-12.86	8.3
Stage 6	-5.6	-11.13	8.63
Stage 6	-5.8	-9.42	8.57
Stage 6	-6	-7.78	8.19
Stage 6	-6.2	-6.27	7.56
Stage 6	-6.4	-4.92	6.76
Stage 6	-6.6	-3.73	5.96
Stage 6	-6.8	-2.69	5.19
Stage 6	-7	-1.8	4.45
Stage 6	-7.2	-1.05	3.76
Stage 6	-7.4	-0.42	3.12
Stage 6	-7.6	0.08	2.53
Stage 6	-7.8	0.48	2
Stage 6	-8	0.79	1.52
Stage 6	-8.2	1	1.09
Stage 6	-8.4	1.15	0.71
Stage 6	-8.6	1.22	0.39
Stage 6	-8.8	1.25	0.12
Stage 6	-9	1.23	-0.1
Stage 6	-9.2	1.17	-0.27
Stage 6	-9.4	1.1	-0.39
Stage 6	-9.6	0.99	-0.52
Stage 6	-9.8	0.86	-0.64
Stage 6	-10	0.71	-0.77
Stage 6	-10.2	0.53	-0.9
Stage 6	-10.4	0.33	-1.02
Stage 6	-10.6	0.1	-1.15

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	138 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-10.8	-0.16	-1.27
Stage 6	-11	-0.44	-1.39
Stage 6	-11.2	-0.74	-1.51
Stage 6	-11.4	-1.06	-1.61
Stage 6	-11.6	-1.4	-1.69
Stage 6	-11.8	-1.75	-1.76
Stage 6	-12	-2.11	-1.8
Stage 6	-12.2	-2.47	-1.8
Stage 6	-12.4	-2.82	-1.76
Stage 6	-12.6	-3.15	-1.65
Stage 6	-12.8	-3.45	-1.48
Stage 6	-13	-3.69	-1.22
Stage 6	-13.2	-3.86	-0.86
Stage 6	-13.4	-3.94	-0.39
Stage 6	-13.6	-3.9	0.2
Stage 6	-13.8	-3.71	0.94
Stage 6	-14	-3.35	1.84
Stage 6	-14.2	-2.76	2.92
Stage 6	-14.4	-1.92	4.19
Stage 6	-14.6	-0.79	5.66
Stage 6	-14.8	-0.18	3.07
Stage 6	-15	0	0.89

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 7**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 7	0	7.67	
Stage 7	-0.2	7.01	
Stage 7	-0.4	6.31	
Stage 7	-0.6	5.61	
Stage 7	-0.8	4.89	
Stage 7	-1	4.15	
Stage 7	-1.2	3.38	
Stage 7	-1.4	2.59	
Stage 7	-1.6	1.77	
Stage 7	-1.8	0.93	
Stage 7	-2	0.06	
Stage 7	-2.2	-0.84	
Stage 7	-2.4	-1.78	
Stage 7	-2.6	-2.77	
Stage 7	-2.8	-3.84	
Stage 7	-3	-5.01	
Stage 7	-3.2	-6.27	
Stage 7	-3.4	-7.62	
Stage 7	-3.6	-8.99	
Stage 7	-3.8	-10.37	
Stage 7	-4	-11.71	
Stage 7	-4.2	-12.99	
Stage 7	-4.4	-14.17	
Stage 7	-4.6	-15.24	
Stage 7	-4.8	-16.17	
Stage 7	-5	-16.96	
Stage 7	-5.2	-17.59	
Stage 7	-5.4	-18.05	
Stage 7	-5.6	-18.35	
Stage 7	-5.8	-18.48	
Stage 7	-6	-18.45	
Stage 7	-6.2	-18.28	
Stage 7	-6.4	-17.98	
Stage 7	-6.6	-17.56	
Stage 7	-6.8	-17.04	
Stage 7	-7	-16.45	
Stage 7	-7.2	-15.79	
Stage 7	-7.4	-15.1	
Stage 7	-7.6	-14.37	
Stage 7	-7.8	-13.64	
Stage 7	-8	-12.91	
Stage 7	-8.2	-12.19	
Stage 7	-8.4	-11.5	
Stage 7	-8.6	-10.83	
Stage 7	-8.8	-10.19	
Stage 7	-9	-9.6	
Stage 7	-9.2	-9.05	
Stage 7	-9.4	-8.55	
Stage 7	-9.6	-8.1	
Stage 7	-9.8	-7.69	
Stage 7	-10	-7.32	
Stage 7	-10.2	-6.98	
Stage 7	-10.4	-6.69	
Stage 7	-10.6	-6.43	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	140 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 7	-10.8	-6.2	
Stage 7	-11	-5.99	
Stage 7	-11.2	-5.82	
Stage 7	-11.4	-5.66	
Stage 7	-11.6	-5.52	
Stage 7	-11.8	-5.4	
Stage 7	-12	-5.29	
Stage 7	-12.2	-5.18	
Stage 7	-12.4	-5.08	
Stage 7	-12.6	-4.99	
Stage 7	-12.8	-4.89	
Stage 7	-13	-4.79	
Stage 7	-13.2	-4.69	
Stage 7	-13.4	-4.57	
Stage 7	-13.6	-4.45	
Stage 7	-13.8	-4.33	
Stage 7	-14	-4.19	
Stage 7	-14.2	-4.04	
Stage 7	-14.4	-3.89	
Stage 7	-14.6	-3.25	
Stage 7	-14.8	-3.07	
Stage 7	-15	-2.89	

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 7**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 7	0	0	1.92
Stage 7	-0.2	0.38	1.92
Stage 7	-0.4	1.98	7.97
Stage 7	-0.6	5.22	16.22
Stage 7	-0.8	10.56	26.68
Stage 7	-1	18.43	39.33
Stage 7	-1.2	13.31	-25.57
Stage 7	-1.4	10.62	-13.44
Stage 7	-1.6	10.18	-2.22
Stage 7	-1.8	11.79	8.05
Stage 7	-2	15.26	17.32
Stage 7	-2.2	20.42	25.83
Stage 7	-2.4	27.27	34.24
Stage 7	-2.6	35.75	42.41
Stage 7	-2.8	45.79	50.2
Stage 7	-3	57.28	57.42
Stage 7	-3.2	36.47	-104.03
Stage 7	-3.4	16.98	-97.43
Stage 7	-3.6	-1.08	-90.31
Stage 7	-3.8	-17.61	-82.66
Stage 7	-4	-32.51	-74.49
Stage 7	-4.2	-45.66	-65.77
Stage 7	-4.4	-56.97	-56.52
Stage 7	-4.6	-66.31	-46.74
Stage 7	-4.8	-73.6	-36.42
Stage 7	-5	-78.71	-25.56
Stage 7	-5.2	-81.7	-14.96
Stage 7	-5.4	-82.48	-3.92
Stage 7	-5.6	-80.98	7.54
Stage 7	-5.8	-77.31	18.34
Stage 7	-6	-71.83	27.39
Stage 7	-6.2	-64.89	34.69
Stage 7	-6.4	-56.84	40.24
Stage 7	-6.6	-48.04	44.03
Stage 7	-6.8	-38.82	46.07
Stage 7	-7	-29.55	46.36
Stage 7	-7.2	-20.57	44.89
Stage 7	-7.4	-12.24	41.67
Stage 7	-7.6	-4.9	36.7
Stage 7	-7.8	1.35	31.26
Stage 7	-8	6.59	26.18
Stage 7	-8.2	10.88	21.46
Stage 7	-8.4	14.3	17.1
Stage 7	-8.6	16.92	13.08
Stage 7	-8.8	18.8	9.41
Stage 7	-9	20.02	6.1
Stage 7	-9.2	20.67	3.27
Stage 7	-9.4	20.84	0.86
Stage 7	-9.6	20.61	-1.2
Stage 7	-9.8	20.02	-2.92
Stage 7	-10	19.15	-4.36
Stage 7	-10.2	18.05	-5.52
Stage 7	-10.4	16.76	-6.45
Stage 7	-10.6	15.32	-7.17

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	142 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 7	-10.8	13.78	-7.7
Stage 7	-11	12.17	-8.06
Stage 7	-11.2	10.52	-8.28
Stage 7	-11.4	8.84	-8.36
Stage 7	-11.6	7.18	-8.33
Stage 7	-11.8	5.54	-8.2
Stage 7	-12	3.95	-7.95
Stage 7	-12.2	2.43	-7.59
Stage 7	-12.4	1	-7.13
Stage 7	-12.6	-0.31	-6.55
Stage 7	-12.8	-1.48	-5.87
Stage 7	-13	-2.49	-5.06
Stage 7	-13.2	-3.32	-4.12
Stage 7	-13.4	-3.93	-3.04
Stage 7	-13.6	-4.29	-1.81
Stage 7	-13.8	-4.37	-0.39
Stage 7	-14	-4.12	1.21
Stage 7	-14.2	-3.52	3.03
Stage 7	-14.4	-2.51	5.06
Stage 7	-14.6	-1.04	7.34
Stage 7	-14.8	-0.24	4.02
Stage 7	-15	0	1.18

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 8**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 8	0	6.47	
Stage 8	-0.2	5.98	
Stage 8	-0.4	5.45	
Stage 8	-0.6	4.92	
Stage 8	-0.8	4.38	
Stage 8	-1	3.83	
Stage 8	-1.2	3.24	
Stage 8	-1.4	2.64	
Stage 8	-1.6	2.03	
Stage 8	-1.8	1.42	
Stage 8	-2	0.79	
Stage 8	-2.2	0.16	
Stage 8	-2.4	-0.49	
Stage 8	-2.6	-1.17	
Stage 8	-2.8	-1.9	
Stage 8	-3	-2.7	
Stage 8	-3.2	-3.57	
Stage 8	-3.4	-4.51	
Stage 8	-3.6	-5.46	
Stage 8	-3.8	-6.42	
Stage 8	-4	-7.36	
Stage 8	-4.2	-8.27	
Stage 8	-4.4	-9.12	
Stage 8	-4.6	-9.94	
Stage 8	-4.8	-10.7	
Stage 8	-5	-11.43	
Stage 8	-5.2	-12.14	
Stage 8	-5.4	-12.79	
Stage 8	-5.6	-13.36	
Stage 8	-5.8	-13.83	
Stage 8	-6	-14.19	
Stage 8	-6.2	-14.42	
Stage 8	-6.4	-14.54	
Stage 8	-6.6	-14.54	
Stage 8	-6.8	-14.43	
Stage 8	-7	-14.22	
Stage 8	-7.2	-13.92	
Stage 8	-7.4	-13.56	
Stage 8	-7.6	-13.14	
Stage 8	-7.8	-12.68	
Stage 8	-8	-12.19	
Stage 8	-8.2	-11.69	
Stage 8	-8.4	-11.18	
Stage 8	-8.6	-10.67	
Stage 8	-8.8	-10.17	
Stage 8	-9	-9.68	
Stage 8	-9.2	-9.22	
Stage 8	-9.4	-8.8	
Stage 8	-9.6	-8.4	
Stage 8	-9.8	-8.03	
Stage 8	-10	-7.68	
Stage 8	-10.2	-7.37	
Stage 8	-10.4	-7.08	
Stage 8	-10.6	-6.82	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	144 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 8	-10.8	-6.58	
Stage 8	-11	-6.37	
Stage 8	-11.2	-6.17	
Stage 8	-11.4	-6	
Stage 8	-11.6	-5.84	
Stage 8	-11.8	-5.69	
Stage 8	-12	-5.55	
Stage 8	-12.2	-5.42	
Stage 8	-12.4	-5.3	
Stage 8	-12.6	-5.18	
Stage 8	-12.8	-5.05	
Stage 8	-13	-4.93	
Stage 8	-13.2	-4.8	
Stage 8	-13.4	-4.67	
Stage 8	-13.6	-4.53	
Stage 8	-13.8	-4.38	
Stage 8	-14	-4.22	
Stage 8	-14.2	-4.06	
Stage 8	-14.4	-3.88	
Stage 8	-14.6	-3.22	
Stage 8	-14.8	-3.03	
Stage 8	-15	-2.83	



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	145 di 224

Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage 8

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 8	0	0	1.09
Stage 8	-0.2	0.22	1.09
Stage 8	-0.4	1.36	5.7
Stage 8	-0.6	3.91	12.76
Stage 8	-0.8	8.36	22.25
Stage 8	-1	15.2	34.2
Stage 8	-1.2	8.6	-33
Stage 8	-1.4	4.38	-21.07
Stage 8	-1.6	2.42	-9.8
Stage 8	-1.8	2.57	0.72
Stage 8	-2	4.68	10.58
Stage 8	-2.2	8.71	20.11
Stage 8	-2.4	14.69	29.91
Stage 8	-2.6	22.67	39.89
Stage 8	-2.8	32.65	49.91
Stage 8	-3	44.62	59.85
Stage 8	-3.2	27.5	-85.62
Stage 8	-3.4	12.45	-75.25
Stage 8	-3.6	-0.31	-63.78
Stage 8	-3.8	-10.55	-51.21
Stage 8	-4	-18.05	-37.52
Stage 8	-4.2	-22.67	-23.06
Stage 8	-4.4	-24.25	-7.93
Stage 8	-4.6	-22.67	7.89
Stage 8	-4.8	-17.79	24.42
Stage 8	-5	-9.48	41.56
Stage 8	-5.2	-26.17	-83.44
Stage 8	-5.4	-39.59	-67.12
Stage 8	-5.6	-49.7	-50.53
Stage 8	-5.8	-56.47	-33.84
Stage 8	-6	-59.91	-17.23
Stage 8	-6.2	-60.32	-2.05
Stage 8	-6.4	-58.18	10.69
Stage 8	-6.6	-54.01	20.89
Stage 8	-6.8	-48.29	28.56
Stage 8	-7	-41.55	33.73
Stage 8	-7.2	-34.26	36.43
Stage 8	-7.4	-26.92	36.69
Stage 8	-7.6	-20	34.59
Stage 8	-7.8	-13.71	31.45
Stage 8	-8	-8.08	28.16
Stage 8	-8.2	-3.13	24.77
Stage 8	-8.4	1.14	21.35
Stage 8	-8.6	4.73	17.92
Stage 8	-8.8	7.64	14.55
Stage 8	-9	9.89	11.29
Stage 8	-9.2	11.57	8.39
Stage 8	-9.4	12.74	5.84
Stage 8	-9.6	13.46	3.58
Stage 8	-9.8	13.78	1.61
Stage 8	-10	13.76	-0.1
Stage 8	-10.2	13.44	-1.57
Stage 8	-10.4	12.88	-2.81
Stage 8	-10.6	12.11	-3.85

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	146 di 224

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 8	-10.8	11.17	-4.7
Stage 8	-11	10.09	-5.38
Stage 8	-11.2	8.91	-5.9
Stage 8	-11.4	7.66	-6.28
Stage 8	-11.6	6.35	-6.52
Stage 8	-11.8	5.03	-6.64
Stage 8	-12	3.7	-6.64
Stage 8	-12.2	2.4	-6.51
Stage 8	-12.4	1.14	-6.27
Stage 8	-12.6	-0.04	-5.91
Stage 8	-12.8	-1.12	-5.41
Stage 8	-13	-2.08	-4.78
Stage 8	-13.2	-2.88	-4
Stage 8	-13.4	-3.49	-3.06
Stage 8	-13.6	-3.88	-1.94
Stage 8	-13.8	-4	-0.62
Stage 8	-14	-3.82	0.91
Stage 8	-14.2	-3.29	2.66
Stage 8	-14.4	-2.35	4.68
Stage 8	-14.6	-0.96	6.96
Stage 8	-14.8	-0.21	3.74
Stage 8	-15	0	1.06

**Tabella Spostamento NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage:
Stage 9**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 9	0	6.69	
Stage 9	-0.2	6.22	
Stage 9	-0.4	5.71	
Stage 9	-0.6	5.19	
Stage 9	-0.8	4.67	
Stage 9	-1	4.12	
Stage 9	-1.2	3.55	
Stage 9	-1.4	2.96	
Stage 9	-1.6	2.35	
Stage 9	-1.8	1.73	
Stage 9	-2	1.1	
Stage 9	-2.2	0.45	
Stage 9	-2.4	-0.23	
Stage 9	-2.6	-0.96	
Stage 9	-2.8	-1.75	
Stage 9	-3	-2.62	
Stage 9	-3.2	-3.6	
Stage 9	-3.4	-4.65	
Stage 9	-3.6	-5.76	
Stage 9	-3.8	-6.89	
Stage 9	-4	-8.03	
Stage 9	-4.2	-9.17	
Stage 9	-4.4	-10.3	
Stage 9	-4.6	-11.42	
Stage 9	-4.8	-12.53	
Stage 9	-5	-13.64	
Stage 9	-5.2	-14.76	
Stage 9	-5.4	-15.85	
Stage 9	-5.6	-16.89	
Stage 9	-5.8	-17.83	
Stage 9	-6	-18.66	
Stage 9	-6.2	-19.36	
Stage 9	-6.4	-19.91	
Stage 9	-6.6	-20.31	
Stage 9	-6.8	-20.56	
Stage 9	-7	-20.65	
Stage 9	-7.2	-20.59	
Stage 9	-7.4	-20.39	
Stage 9	-7.6	-20.08	
Stage 9	-7.8	-19.65	
Stage 9	-8	-19.13	
Stage 9	-8.2	-18.53	
Stage 9	-8.4	-17.88	
Stage 9	-8.6	-17.19	
Stage 9	-8.8	-16.48	
Stage 9	-9	-15.75	
Stage 9	-9.2	-15.03	
Stage 9	-9.4	-14.34	
Stage 9	-9.6	-13.66	
Stage 9	-9.8	-13.01	
Stage 9	-10	-12.38	
Stage 9	-10.2	-11.79	
Stage 9	-10.4	-11.24	
Stage 9	-10.6	-10.72	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	148 di 224

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 9	-10.8	-10.24	
Stage 9	-11	-9.79	
Stage 9	-11.2	-9.37	
Stage 9	-11.4	-8.99	
Stage 9	-11.6	-8.63	
Stage 9	-11.8	-8.3	
Stage 9	-12	-8	
Stage 9	-12.2	-7.71	
Stage 9	-12.4	-7.43	
Stage 9	-12.6	-7.17	
Stage 9	-12.8	-6.91	
Stage 9	-13	-6.66	
Stage 9	-13.2	-6.41	
Stage 9	-13.4	-6.16	
Stage 9	-13.6	-5.9	
Stage 9	-13.8	-5.64	
Stage 9	-14	-5.38	
Stage 9	-14.2	-5.1	
Stage 9	-14.4	-4.82	
Stage 9	-14.6	-4.05	
Stage 9	-14.8	-3.75	
Stage 9	-15	-3.44	



**INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	149 di 224

**Tabella Risultati Paratia NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall -
Stage: Stage 9**

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 9	0	0	1.22
Stage 9	-0.2	0.24	1.22
Stage 9	-0.4	1.47	6.12
Stage 9	-0.6	4.16	13.48
Stage 9	-0.8	8.82	23.29
Stage 9	-1	15.94	35.58
Stage 9	-1.2	10.02	-29.61
Stage 9	-1.4	6.54	-17.37
Stage 9	-1.6	5.37	-5.87
Stage 9	-1.8	6.35	4.89
Stage 9	-2	9.34	14.98
Stage 9	-2.2	14.31	24.86
Stage 9	-2.4	21.32	35.01
Stage 9	-2.6	30.37	45.29
Stage 9	-2.8	41.49	55.57
Stage 9	-3	54.62	65.68
Stage 9	-3.2	38.77	-79.29
Stage 9	-3.4	24.98	-68.94
Stage 9	-3.6	13.45	-57.65
Stage 9	-3.8	4.37	-45.42
Stage 9	-4	-2.09	-32.29
Stage 9	-4.2	-5.82	-18.63
Stage 9	-4.4	-6.73	-4.58
Stage 9	-4.6	-4.77	9.84
Stage 9	-4.8	0.15	24.6
Stage 9	-5	8.06	39.56
Stage 9	-5.2	-12.17	-101.15
Stage 9	-5.4	-29.6	-87.18
Stage 9	-5.6	-44.27	-73.33
Stage 9	-5.8	-56.2	-59.67
Stage 9	-6	-65.45	-46.25
Stage 9	-6.2	-72.07	-33.11
Stage 9	-6.4	-76.06	-19.94
Stage 9	-6.6	-77.33	-6.34
Stage 9	-6.8	-76.12	6.05
Stage 9	-7	-72.78	16.68
Stage 9	-7.2	-67.67	25.57
Stage 9	-7.4	-61.13	32.69
Stage 9	-7.6	-53.52	38.07
Stage 9	-7.8	-45.18	41.68
Stage 9	-8	-36.47	43.53
Stage 9	-8.2	-27.75	43.61
Stage 9	-8.4	-19.36	41.93
Stage 9	-8.6	-11.67	38.48
Stage 9	-8.8	-5.01	33.27
Stage 9	-9	0.64	28.3
Stage 9	-9.2	5.38	23.65
Stage 9	-9.4	9.24	19.34
Stage 9	-9.6	12.31	15.33
Stage 9	-9.8	14.63	11.61
Stage 9	-10	16.27	8.19
Stage 9	-10.2	17.28	5.03
Stage 9	-10.4	17.72	2.24
Stage 9	-10.6	17.69	-0.19

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

Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 9	-10.8	17.23	-2.27
Stage 9	-11	16.43	-4.03
Stage 9	-11.2	15.33	-5.49
Stage 9	-11.4	13.99	-6.67
Stage 9	-11.6	12.47	-7.59
Stage 9	-11.8	10.82	-8.26
Stage 9	-12	9.08	-8.7
Stage 9	-12.2	7.3	-8.92
Stage 9	-12.4	5.51	-8.91
Stage 9	-12.6	3.78	-8.7
Stage 9	-12.8	2.12	-8.26
Stage 9	-13	0.6	-7.61
Stage 9	-13.2	-0.75	-6.73
Stage 9	-13.4	-1.87	-5.62
Stage 9	-13.6	-2.72	-4.25
Stage 9	-13.8	-3.25	-2.63
Stage 9	-14	-3.39	-0.72
Stage 9	-14.2	-3.09	1.49
Stage 9	-14.4	-2.29	4.02
Stage 9	-14.6	-0.91	6.87
Stage 9	-14.8	-0.2	3.59
Stage 9	-15	0	0.98

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

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 0

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	0	0	0
Stage 0	-0.2	0	0
Stage 0	-0.4	0	0
Stage 0	-0.6	0	0
Stage 0	-0.8	0	0
Stage 0	-1	0	0
Stage 0	-1.2	0	0
Stage 0	-1.4	0	0
Stage 0	-1.6	0	0
Stage 0	-1.8	0	0
Stage 0	-2	0	0
Stage 0	-2.2	0	0
Stage 0	-2.4	0	0
Stage 0	-2.6	0	0
Stage 0	-2.8	0	0
Stage 0	-3	0	0
Stage 0	-3.2	0	0
Stage 0	-3.4	0	0
Stage 0	-3.6	0	0
Stage 0	-3.8	0	0
Stage 0	-4	0	0
Stage 0	-4.2	0	0
Stage 0	-4.4	0	0
Stage 0	-4.6	0	0
Stage 0	-4.8	0	0
Stage 0	-5	0	0
Stage 0	-5.2	0	0
Stage 0	-5.4	0	0
Stage 0	-5.6	0	0
Stage 0	-5.8	0	0
Stage 0	-6	0	0
Stage 0	-6.2	0	0
Stage 0	-6.4	0	0
Stage 0	-6.6	0	0
Stage 0	-6.8	0	0
Stage 0	-7	0	0
Stage 0	-7.2	0	0
Stage 0	-7.4	0	0
Stage 0	-7.6	0	0
Stage 0	-7.8	0	0
Stage 0	-8	0	0
Stage 0	-8.2	0	0
Stage 0	-8.4	0	0
Stage 0	-8.6	0	0
Stage 0	-8.8	0	0
Stage 0	-9	0	0
Stage 0	-9.2	0	0
Stage 0	-9.4	0	0
Stage 0	-9.6	0	0
Stage 0	-9.8	0	0
Stage 0	-10	0	0
Stage 0	-10.2	0	0
Stage 0	-10.4	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	152 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	-10.6	0	0
Stage 0	-10.8	0	0
Stage 0	-11	0	0
Stage 0	-11.2	0	0
Stage 0	-11.4	0	0
Stage 0	-11.6	0	0
Stage 0	-11.8	0	0
Stage 0	-12	0	0
Stage 0	-12.2	0	0
Stage 0	-12.4	0	0
Stage 0	-12.6	0	0
Stage 0	-12.8	0	0
Stage 0	-13	0	0
Stage 0	-13.2	0	0
Stage 0	-13.4	0	0
Stage 0	-13.6	0	0
Stage 0	-13.8	0	0
Stage 0	-14	0	0
Stage 0	-14.2	0	0
Stage 0	-14.4	0	0
Stage 0	-14.6	0	0
Stage 0	-14.8	0	0
Stage 0	-15	0	0

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

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	154 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	157 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 3

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0	0	0
Stage 3	-0.2	0	0
Stage 3	-0.2	0	0
Stage 3	-0.4	0	0
Stage 3	-0.4	0	0
Stage 3	-0.6	0	0
Stage 3	-0.6	0	0
Stage 3	-0.8	0	0
Stage 3	-0.8	0	0
Stage 3	-1	0.09	0.44
Stage 3	-1.2	0.4	1.56
Stage 3	-1.4	1.07	3.36
Stage 3	-1.6	2.24	5.85
Stage 3	-1.8	3.13	4.45
Stage 3	-2	3.7	2.86
Stage 3	-2.2	4	1.48
Stage 3	-2.4	4.08	0.39
Stage 3	-2.6	3.99	-0.42
Stage 3	-2.8	3.8	-0.99
Stage 3	-3	3.53	-1.35
Stage 3	-3.2	3.21	-1.57
Stage 3	-3.4	2.88	-1.68
Stage 3	-3.6	2.53	-1.73
Stage 3	-3.8	2.18	-1.77
Stage 3	-4	1.81	-1.84
Stage 3	-4.2	1.45	-1.8
Stage 3	-4.4	1.12	-1.63
Stage 3	-4.6	0.85	-1.34
Stage 3	-4.8	0.67	-0.92
Stage 3	-5	0.59	-0.38
Stage 3	-5.2	0.53	-0.32
Stage 3	-5.4	0.46	-0.33
Stage 3	-5.6	0.4	-0.34
Stage 3	-5.8	0.33	-0.34
Stage 3	-6	0.26	-0.35
Stage 3	-6.2	0.19	-0.36
Stage 3	-6.4	0.12	-0.36
Stage 3	-6.6	0.04	-0.37
Stage 3	-6.8	-0.03	-0.37
Stage 3	-7	-0.1	-0.37
Stage 3	-7.2	-0.18	-0.36
Stage 3	-7.4	-0.25	-0.35
Stage 3	-7.6	-0.31	-0.33
Stage 3	-7.8	-0.37	-0.31
Stage 3	-8	-0.43	-0.29
Stage 3	-8.2	-0.48	-0.26
Stage 3	-8.4	-0.53	-0.23
Stage 3	-8.6	-0.57	-0.19
Stage 3	-8.8	-0.6	-0.14
Stage 3	-9	-0.61	-0.06
Stage 3	-9.2	-0.6	0.03
Stage 3	-9.4	-0.58	0.1
Stage 3	-9.6	-0.55	0.14
Stage 3	-9.8	-0.53	0.14
Stage 3	-10	-0.5	0.12
Stage 3	-10.2	-0.49	0.07

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	159 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-10.4	-0.49	0
Stage 3	-10.6	-0.5	-0.08
Stage 3	-10.8	-0.54	-0.17
Stage 3	-11	-0.6	-0.28
Stage 3	-11.2	-0.67	-0.39
Stage 3	-11.4	-0.77	-0.51
Stage 3	-11.6	-0.9	-0.62
Stage 3	-11.8	-1.04	-0.73
Stage 3	-12	-1.21	-0.82
Stage 3	-12.2	-1.39	-0.9
Stage 3	-12.4	-1.58	-0.94
Stage 3	-12.6	-1.76	-0.94
Stage 3	-12.8	-1.94	-0.88
Stage 3	-13	-2.09	-0.77
Stage 3	-13.2	-2.21	-0.59
Stage 3	-13.4	-2.28	-0.33
Stage 3	-13.6	-2.27	0.02
Stage 3	-13.8	-2.18	0.48
Stage 3	-14	-1.97	1.06
Stage 3	-14.2	-1.61	1.77
Stage 3	-14.4	-1.09	2.62
Stage 3	-14.6	-0.36	3.63
Stage 3	-14.8	-0.05	1.55
Stage 3	-15	0	0.26

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 4

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 4	0	0	2.52	
Stage 4	-0.2	0.5	2.52	
Stage 4	-0.4	2.59	10.42	
Stage 4	-0.6	6.82	21.18	
Stage 4	-0.8	13.79	34.82	
Stage 4	-1	23.43	48.21	
Stage 4	-1.2	11.26	-60.85	
Stage 4	-1.4	1.63	-48.15	
Stage 4	-1.6	-5.56	-35.94	
Stage 4	-1.8	-10.42	-24.31	
Stage 4	-2	-13.18	-13.81	
Stage 4	-2.2	-14.35	-5.81	
Stage 4	-2.4	-14.33	0.05	
Stage 4	-2.6	-13.51	4.11	
Stage 4	-2.8	-12.18	6.66	
Stage 4	-3	-10.58	8	
Stage 4	-3.2	-8.91	8.36	
Stage 4	-3.4	-7.32	7.95	
Stage 4	-3.6	-5.9	7.08	
Stage 4	-3.8	-4.67	6.15	
Stage 4	-4	-3.62	5.26	
Stage 4	-4.2	-2.73	4.44	
Stage 4	-4.4	-1.98	3.74	
Stage 4	-4.6	-1.35	3.17	
Stage 4	-4.8	-0.8	2.77	
Stage 4	-5	-0.29	2.54	
Stage 4	-5.2	0.11	2.01	
Stage 4	-5.4	0.42	1.52	
Stage 4	-5.6	0.64	1.09	
Stage 4	-5.8	0.78	0.72	
Stage 4	-6	0.86	0.4	
Stage 4	-6.2	0.89	0.13	
Stage 4	-6.4	0.87	-0.09	
Stage 4	-6.6	0.81	-0.27	
Stage 4	-6.8	0.73	-0.42	
Stage 4	-7	0.63	-0.52	
Stage 4	-7.2	0.51	-0.59	
Stage 4	-7.4	0.38	-0.64	
Stage 4	-7.6	0.25	-0.65	
Stage 4	-7.8	0.12	-0.65	
Stage 4	-8	-0.01	-0.64	
Stage 4	-8.2	-0.13	-0.61	
Stage 4	-8.4	-0.24	-0.56	
Stage 4	-8.6	-0.34	-0.5	
Stage 4	-8.8	-0.42	-0.41	
Stage 4	-9	-0.48	-0.3	
Stage 4	-9.2	-0.52	-0.16	
Stage 4	-9.4	-0.53	-0.06	
Stage 4	-9.6	-0.53	0.01	
Stage 4	-9.8	-0.52	0.04	
Stage 4	-10	-0.51	0.04	
Stage 4	-10.2	-0.51	0.02	
Stage 4	-10.4	-0.51	-0.03	
Stage 4	-10.6	-0.53	-0.1	
Stage 4	-10.8	-0.57	-0.18	
Stage 4	-11	-0.62	-0.28	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	161 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-11.2	-0.7	-0.39
Stage 4	-11.4	-0.8	-0.5
Stage 4	-11.6	-0.92	-0.61
Stage 4	-11.8	-1.06	-0.71
Stage 4	-12	-1.23	-0.81
Stage 4	-12.2	-1.4	-0.88
Stage 4	-12.4	-1.59	-0.92
Stage 4	-12.6	-1.77	-0.92
Stage 4	-12.8	-1.95	-0.87
Stage 4	-13	-2.1	-0.76
Stage 4	-13.2	-2.22	-0.59
Stage 4	-13.4	-2.28	-0.33
Stage 4	-13.6	-2.28	0.03
Stage 4	-13.8	-2.18	0.48
Stage 4	-14	-1.97	1.06
Stage 4	-14.2	-1.61	1.77
Stage 4	-14.4	-1.09	2.62
Stage 4	-14.6	-0.36	3.63
Stage 4	-14.8	-0.05	1.55
Stage 4	-15	0	0.26

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 5

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 5	0	0	2.52	
Stage 5	-0.2	0.5	2.52	
Stage 5	-0.4	2.59	10.42	
Stage 5	-0.6	6.82	21.16	
Stage 5	-0.8	13.76	34.71	
Stage 5	-1	23.35	47.96	
Stage 5	-1.2	10.31	-65.24	
Stage 5	-1.4	-0.65	-54.78	
Stage 5	-1.6	-9.83	-45.88	
Stage 5	-1.8	-17.55	-38.64	
Stage 5	-2	-24.22	-33.32	
Stage 5	-2.2	-29.98	-28.8	
Stage 5	-2.4	-34.7	-23.59	
Stage 5	-2.6	-38.24	-17.71	
Stage 5	-2.8	-40.47	-11.14	
Stage 5	-3	-41.25	-3.9	
Stage 5	-3.2	-40.44	4.03	
Stage 5	-3.4	-37.91	12.63	
Stage 5	-3.6	-33.53	21.92	
Stage 5	-3.8	-28.4	25.67	
Stage 5	-4	-22.94	27.28	
Stage 5	-4.2	-17.59	26.77	
Stage 5	-4.4	-12.76	24.12	
Stage 5	-4.6	-8.75	20.06	
Stage 5	-4.8	-5.52	16.14	
Stage 5	-5	-3.03	12.47	
Stage 5	-5.2	-0.92	10.52	
Stage 5	-5.4	0.81	8.69	
Stage 5	-5.6	2.22	7.01	
Stage 5	-5.8	3.31	5.48	
Stage 5	-6	4.14	4.12	
Stage 5	-6.2	4.72	2.92	
Stage 5	-6.4	5.1	1.87	
Stage 5	-6.6	5.29	0.98	
Stage 5	-6.8	5.34	0.23	
Stage 5	-7	5.26	-0.39	
Stage 5	-7.2	5.08	-0.9	
Stage 5	-7.4	4.82	-1.29	
Stage 5	-7.6	4.5	-1.58	
Stage 5	-7.8	4.15	-1.79	
Stage 5	-8	3.76	-1.94	
Stage 5	-8.2	3.35	-2.03	
Stage 5	-8.4	2.94	-2.06	
Stage 5	-8.6	2.53	-2.04	
Stage 5	-8.8	2.13	-1.99	
Stage 5	-9	1.76	-1.89	
Stage 5	-9.2	1.41	-1.75	
Stage 5	-9.4	1.08	-1.63	
Stage 5	-9.6	0.77	-1.55	
Stage 5	-9.8	0.47	-1.49	
Stage 5	-10	0.18	-1.47	
Stage 5	-10.2	-0.11	-1.47	
Stage 5	-10.4	-0.41	-1.49	
Stage 5	-10.6	-0.72	-1.54	
Stage 5	-10.8	-1.04	-1.6	
Stage 5	-11	-1.38	-1.68	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	163 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-11.2	-1.73	-1.76
Stage 5	-11.4	-2.1	-1.85
Stage 5	-11.6	-2.48	-1.93
Stage 5	-11.8	-2.88	-1.99
Stage 5	-12	-3.28	-2.02
Stage 5	-12.2	-3.69	-2.02
Stage 5	-12.4	-4.08	-1.96
Stage 5	-12.6	-4.45	-1.83
Stage 5	-12.8	-4.77	-1.62
Stage 5	-13	-5.03	-1.31
Stage 5	-13.2	-5.21	-0.87
Stage 5	-13.4	-5.27	-0.3
Stage 5	-13.6	-5.18	0.45
Stage 5	-13.8	-4.9	1.38
Stage 5	-14	-4.4	2.52
Stage 5	-14.2	-3.62	3.89
Stage 5	-14.4	-2.51	5.51
Stage 5	-14.6	-1.04	7.4
Stage 5	-14.8	-0.23	4.01
Stage 5	-15	0	1.16

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 6

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 6	0	0	1.67	
Stage 6	-0.2	0.33	1.67	
Stage 6	-0.4	2.11	8.88	
Stage 6	-0.6	6.04	19.64	
Stage 6	-0.8	12.69	33.27	
Stage 6	-1	22.31	48.08	
Stage 6	-1.2	11.52	-53.94	
Stage 6	-1.4	3.54	-39.9	
Stage 6	-1.6	-1.74	-26.39	
Stage 6	-1.8	-4.42	-13.41	
Stage 6	-2	-4.59	-0.86	
Stage 6	-2.2	-2.2	11.93	
Stage 6	-2.4	2.96	25.83	
Stage 6	-2.6	11.11	40.76	
Stage 6	-2.8	22.44	56.61	
Stage 6	-3	37.08	73.24	
Stage 6	-3.2	18.53	-92.75	
Stage 6	-3.4	3.51	-75.1	
Stage 6	-3.6	-7.93	-57.22	
Stage 6	-3.8	-15.77	-39.21	
Stage 6	-4	-20.55	-23.89	
Stage 6	-4.2	-22.97	-12.1	
Stage 6	-4.4	-23.74	-3.86	
Stage 6	-4.6	-23.46	1.41	
Stage 6	-4.8	-22.4	5.28	
Stage 6	-5	-20.81	7.94	
Stage 6	-5.2	-18.86	9.75	
Stage 6	-5.4	-16.7	10.81	
Stage 6	-5.6	-14.46	11.23	
Stage 6	-5.8	-12.23	11.14	
Stage 6	-6	-10.1	10.63	
Stage 6	-6.2	-8.14	9.81	
Stage 6	-6.4	-6.39	8.76	
Stage 6	-6.6	-4.84	7.72	
Stage 6	-6.8	-3.5	6.71	
Stage 6	-7	-2.35	5.75	
Stage 6	-7.2	-1.38	4.85	
Stage 6	-7.4	-0.58	4.02	
Stage 6	-7.6	0.08	3.27	
Stage 6	-7.8	0.59	2.58	
Stage 6	-8	0.99	1.97	
Stage 6	-8.2	1.27	1.42	
Stage 6	-8.4	1.46	0.94	
Stage 6	-8.6	1.57	0.54	
Stage 6	-8.8	1.61	0.2	
Stage 6	-9	1.6	-0.06	
Stage 6	-9.2	1.54	-0.26	
Stage 6	-9.4	1.46	-0.44	
Stage 6	-9.6	1.33	-0.62	
Stage 6	-9.8	1.17	-0.8	
Stage 6	-10	0.97	-0.98	
Stage 6	-10.2	0.74	-1.16	
Stage 6	-10.4	0.48	-1.33	
Stage 6	-10.6	0.18	-1.5	
Stage 6	-10.8	-0.16	-1.66	
Stage 6	-11	-0.52	-1.82	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	165 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-11.2	-0.92	-1.97
Stage 6	-11.4	-1.34	-2.1
Stage 6	-11.6	-1.78	-2.21
Stage 6	-11.8	-2.24	-2.3
Stage 6	-12	-2.71	-2.34
Stage 6	-12.2	-3.18	-2.35
Stage 6	-12.4	-3.64	-2.29
Stage 6	-12.6	-4.07	-2.15
Stage 6	-12.8	-4.45	-1.93
Stage 6	-13	-4.77	-1.59
Stage 6	-13.2	-4.99	-1.13
Stage 6	-13.4	-5.1	-0.52
Stage 6	-13.6	-5.05	0.25
Stage 6	-13.8	-4.8	1.21
Stage 6	-14	-4.33	2.38
Stage 6	-14.2	-3.57	3.78
Stage 6	-14.4	-2.49	5.42
Stage 6	-14.6	-1.02	7.32
Stage 6	-14.8	-0.23	3.97
Stage 6	-15	0	1.15

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 7

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 7	0	0	2.52	
Stage 7	-0.2	0.5	2.52	
Stage 7	-0.4	2.59	10.42	
Stage 7	-0.6	6.82	21.18	
Stage 7	-0.8	13.79	34.82	
Stage 7	-1	24.05	51.32	
Stage 7	-1.2	17.44	-33.04	
Stage 7	-1.4	13.98	-17.3	
Stage 7	-1.6	13.44	-2.73	
Stage 7	-1.8	15.55	10.57	
Stage 7	-2	20.07	22.58	
Stage 7	-2.2	26.79	33.62	
Stage 7	-2.4	35.7	44.53	
Stage 7	-2.6	46.72	55.12	
Stage 7	-2.8	59.76	65.2	
Stage 7	-3	74.67	74.53	
Stage 7	-3.2	47.51	-135.78	
Stage 7	-3.4	22.08	-127.18	
Stage 7	-3.6	-1.5	-117.89	
Stage 7	-3.8	-23.09	-107.93	
Stage 7	-4	-42.54	-97.27	
Stage 7	-4.2	-59.72	-85.9	
Stage 7	-4.4	-74.49	-73.84	
Stage 7	-4.6	-86.7	-61.08	
Stage 7	-4.8	-96.23	-47.62	
Stage 7	-5	-102.92	-33.46	
Stage 7	-5.2	-106.85	-19.63	
Stage 7	-5.4	-107.89	-5.24	
Stage 7	-5.6	-105.95	9.71	
Stage 7	-5.8	-101.19	23.8	
Stage 7	-6	-94.07	35.61	
Stage 7	-6.2	-85.04	45.15	
Stage 7	-6.4	-74.56	52.42	
Stage 7	-6.6	-63.08	57.41	
Stage 7	-6.8	-51.05	60.12	
Stage 7	-7	-38.94	60.55	
Stage 7	-7.2	-27.2	58.71	
Stage 7	-7.4	-16.28	54.59	
Stage 7	-7.6	-6.65	48.19	
Stage 7	-7.8	1.57	41.08	
Stage 7	-8	8.46	34.44	
Stage 7	-8.2	14.11	28.28	
Stage 7	-8.4	18.63	22.58	
Stage 7	-8.6	22.1	17.34	
Stage 7	-8.8	24.61	12.56	
Stage 7	-9	26.25	8.22	
Stage 7	-9.2	27.15	4.49	
Stage 7	-9.4	27.41	1.29	
Stage 7	-9.6	27.12	-1.44	
Stage 7	-9.8	26.38	-3.74	
Stage 7	-10	25.25	-5.64	
Stage 7	-10.2	23.81	-7.19	
Stage 7	-10.4	22.12	-8.43	
Stage 7	-10.6	20.25	-9.38	
Stage 7	-10.8	18.23	-10.08	
Stage 7	-11	16.12	-10.57	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	167 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 7	-11.2	13.95	-10.86
Stage 7	-11.4	11.75	-10.97
Stage 7	-11.6	9.57	-10.93
Stage 7	-11.8	7.41	-10.76
Stage 7	-12	5.33	-10.44
Stage 7	-12.2	3.33	-9.97
Stage 7	-12.4	1.46	-9.36
Stage 7	-12.6	-0.26	-8.61
Stage 7	-12.8	-1.81	-7.71
Stage 7	-13	-3.14	-6.66
Stage 7	-13.2	-4.23	-5.43
Stage 7	-13.4	-5.03	-4.02
Stage 7	-13.6	-5.51	-2.41
Stage 7	-13.8	-5.63	-0.57
Stage 7	-14	-5.32	1.52
Stage 7	-14.2	-4.55	3.88
Stage 7	-14.4	-3.24	6.53
Stage 7	-14.6	-1.34	9.48
Stage 7	-14.8	-0.3	5.19
Stage 7	-15	0	1.52

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 8

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 8	0	0	1.43	
Stage 8	-0.2	0.29	1.43	
Stage 8	-0.4	1.78	7.46	
Stage 8	-0.6	5.11	16.67	
Stage 8	-0.8	10.92	29.06	
Stage 8	-1	19.85	44.64	
Stage 8	-1.2	11.31	-42.72	
Stage 8	-1.4	5.86	-27.23	
Stage 8	-1.6	3.34	-12.61	
Stage 8	-1.8	3.55	1.04	
Stage 8	-2	6.31	13.8	
Stage 8	-2.2	11.55	26.19	
Stage 8	-2.4	19.33	38.91	
Stage 8	-2.6	29.7	51.84	
Stage 8	-2.8	42.66	64.83	
Stage 8	-3	58.2	77.69	
Stage 8	-3.2	35.84	-111.82	
Stage 8	-3.4	16.17	-98.31	
Stage 8	-3.6	-0.5	-83.37	
Stage 8	-3.8	-13.9	-66.99	
Stage 8	-4	-23.73	-49.16	
Stage 8	-4.2	-29.8	-30.33	
Stage 8	-4.4	-31.92	-10.63	
Stage 8	-4.6	-29.93	9.98	
Stage 8	-4.8	-23.63	31.49	
Stage 8	-5	-12.87	53.81	
Stage 8	-5.2	-34.6	-108.65	
Stage 8	-5.4	-52.08	-87.41	
Stage 8	-5.6	-65.24	-65.81	
Stage 8	-5.8	-74.06	-44.08	
Stage 8	-6	-78.55	-22.45	
Stage 8	-6.2	-79.08	-2.67	
Stage 8	-6.4	-76.29	13.95	
Stage 8	-6.6	-70.83	27.28	
Stage 8	-6.8	-63.37	37.33	
Stage 8	-7	-54.55	44.11	
Stage 8	-7.2	-45.01	47.68	
Stage 8	-7.4	-35.39	48.1	
Stage 8	-7.6	-26.3	45.43	
Stage 8	-7.8	-18.04	41.32	
Stage 8	-8	-10.63	37.01	
Stage 8	-8.2	-4.12	32.58	
Stage 8	-8.4	1.5	28.11	
Stage 8	-8.6	6.23	23.64	
Stage 8	-8.8	10.08	19.24	
Stage 8	-9	13.07	14.97	
Stage 8	-9.2	15.31	11.16	
Stage 8	-9.4	16.86	7.77	
Stage 8	-9.6	17.82	4.78	
Stage 8	-9.8	18.25	2.16	
Stage 8	-10	18.23	-0.11	
Stage 8	-10.2	17.82	-2.05	
Stage 8	-10.4	17.08	-3.69	
Stage 8	-10.6	16.07	-5.07	
Stage 8	-10.8	14.83	-6.19	
Stage 8	-11	13.41	-7.08	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	169 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 8	-11.2	11.86	-7.77
Stage 8	-11.4	10.21	-8.26
Stage 8	-11.6	8.49	-8.58
Stage 8	-11.8	6.74	-8.73
Stage 8	-12	5	-8.72
Stage 8	-12.2	3.29	-8.56
Stage 8	-12.4	1.64	-8.24
Stage 8	-12.6	0.09	-7.76
Stage 8	-12.8	-1.34	-7.12
Stage 8	-13	-2.6	-6.29
Stage 8	-13.2	-3.65	-5.27
Stage 8	-13.4	-4.46	-4.04
Stage 8	-13.6	-4.97	-2.58
Stage 8	-13.8	-5.15	-0.87
Stage 8	-14	-4.92	1.12
Stage 8	-14.2	-4.24	3.4
Stage 8	-14.4	-3.04	6.02
Stage 8	-14.6	-1.24	8.99
Stage 8	-14.8	-0.27	4.83
Stage 8	-15	0	1.37

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 9

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 9	0	0	1.6	
Stage 9	-0.2	0.32	1.6	
Stage 9	-0.4	1.92	8.01	
Stage 9	-0.6	5.45	17.61	
Stage 9	-0.8	11.53	30.42	
Stage 9	-1	20.82	46.44	
Stage 9	-1.2	13.16	-38.28	
Stage 9	-1.4	8.68	-22.39	
Stage 9	-1.6	7.19	-7.46	
Stage 9	-1.8	8.49	6.5	
Stage 9	-2	12.4	19.57	
Stage 9	-2.2	18.89	32.41	
Stage 9	-2.4	28	45.58	
Stage 9	-2.6	39.79	58.92	
Stage 9	-2.8	54.23	72.24	
Stage 9	-3	71.3	85.34	
Stage 9	-3.2	50.6	-103.51	
Stage 9	-3.4	32.59	-90.03	
Stage 9	-3.6	17.53	-75.32	
Stage 9	-3.8	5.65	-59.39	
Stage 9	-4	-2.8	-42.28	
Stage 9	-4.2	-7.7	-24.49	
Stage 9	-4.4	-8.94	-6.21	
Stage 9	-4.6	-6.43	12.57	
Stage 9	-4.8	-0.08	31.77	
Stage 9	-5	10.17	51.23	
Stage 9	-5.2	-16.19	-131.79	
Stage 9	-5.4	-38.91	-113.62	
Stage 9	-5.6	-58.03	-95.6	
Stage 9	-5.8	-73.6	-77.83	
Stage 9	-6	-85.68	-60.39	
Stage 9	-6.2	-94.34	-43.31	
Stage 9	-6.4	-99.56	-26.13	
Stage 9	-6.6	-101.24	-8.4	
Stage 9	-6.8	-99.69	7.77	
Stage 9	-7	-95.36	21.65	
Stage 9	-7.2	-88.71	33.26	
Stage 9	-7.4	-80.19	42.59	
Stage 9	-7.6	-70.26	49.65	
Stage 9	-7.8	-59.38	54.41	
Stage 9	-8	-48	56.88	
Stage 9	-8.2	-36.59	57.05	
Stage 9	-8.4	-25.6	54.93	
Stage 9	-8.6	-15.5	50.51	
Stage 9	-8.8	-6.74	43.79	
Stage 9	-9	0.72	37.29	
Stage 9	-9.2	6.96	31.22	
Stage 9	-9.4	12.07	25.55	
Stage 9	-9.6	16.13	20.29	
Stage 9	-9.8	19.21	15.41	
Stage 9	-10	21.39	10.92	
Stage 9	-10.2	22.75	6.8	
Stage 9	-10.4	23.37	3.09	
Stage 9	-10.6	23.35	-0.13	
Stage 9	-10.8	22.77	-2.89	
Stage 9	-11	21.72	-5.22	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	171 di 224

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 9	-11.2	20.29	-7.16
Stage 9	-11.4	18.55	-8.72
Stage 9	-11.6	16.56	-9.94
Stage 9	-11.8	14.4	-10.83
Stage 9	-12	12.11	-11.42
Stage 9	-12.2	9.77	-11.71
Stage 9	-12.4	7.43	-11.71
Stage 9	-12.6	5.14	-11.43
Stage 9	-12.8	2.97	-10.87
Stage 9	-13	0.96	-10.02
Stage 9	-13.2	-0.81	-8.88
Stage 9	-13.4	-2.3	-7.42
Stage 9	-13.6	-3.42	-5.64
Stage 9	-13.8	-4.13	-3.52
Stage 9	-14	-4.34	-1.04
Stage 9	-14.2	-3.97	1.84
Stage 9	-14.4	-2.94	5.13
Stage 9	-14.6	-1.18	8.84
Stage 9	-14.8	-0.25	4.62
Stage 9	-15	0	1.26

Risultati NTC2018: A2+M2+R1

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 0

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	0	0	0
Stage 0	-0.2	0	0
Stage 0	-0.4	0	0
Stage 0	-0.6	0	0
Stage 0	-0.8	0	0
Stage 0	-1	0	0
Stage 0	-1.2	0	0
Stage 0	-1.4	0	0
Stage 0	-1.6	0	0
Stage 0	-1.8	0	0
Stage 0	-2	0	0
Stage 0	-2.2	0	0
Stage 0	-2.4	0	0
Stage 0	-2.6	0	0
Stage 0	-2.8	0	0
Stage 0	-3	0	0
Stage 0	-3.2	0	0
Stage 0	-3.4	0	0
Stage 0	-3.6	0	0
Stage 0	-3.8	0	0
Stage 0	-4	0	0
Stage 0	-4.2	0	0
Stage 0	-4.4	0	0
Stage 0	-4.6	0	0
Stage 0	-4.8	0	0
Stage 0	-5	0	0
Stage 0	-5.2	0	0
Stage 0	-5.4	0	0
Stage 0	-5.6	0	0
Stage 0	-5.8	0	0
Stage 0	-6	0	0
Stage 0	-6.2	0	0
Stage 0	-6.4	0	0
Stage 0	-6.6	0	0
Stage 0	-6.8	0	0
Stage 0	-7	0	0
Stage 0	-7.2	0	0
Stage 0	-7.4	0	0
Stage 0	-7.6	0	0
Stage 0	-7.8	0	0
Stage 0	-8	0	0
Stage 0	-8.2	0	0
Stage 0	-8.4	0	0
Stage 0	-8.6	0	0
Stage 0	-8.8	0	0
Stage 0	-9	0	0
Stage 0	-9.2	0	0
Stage 0	-9.4	0	0
Stage 0	-9.6	0	0
Stage 0	-9.8	0	0
Stage 0	-10	0	0
Stage 0	-10.2	0	0
Stage 0	-10.4	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	173 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 0	-10.6	0	0
Stage 0	-10.8	0	0
Stage 0	-11	0	0
Stage 0	-11.2	0	0
Stage 0	-11.4	0	0
Stage 0	-11.6	0	0
Stage 0	-11.8	0	0
Stage 0	-12	0	0
Stage 0	-12.2	0	0
Stage 0	-12.4	0	0
Stage 0	-12.6	0	0
Stage 0	-12.8	0	0
Stage 0	-13	0	0
Stage 0	-13.2	0	0
Stage 0	-13.4	0	0
Stage 0	-13.6	0	0
Stage 0	-13.8	0	0
Stage 0	-14	0	0
Stage 0	-14.2	0	0
Stage 0	-14.4	0	0
Stage 0	-14.6	0	0
Stage 0	-14.8	0	0
Stage 0	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	175 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)	
Stage 2	0	0	0	
Stage 2	-0.2	0	0	
Stage 2	-0.2	0	0	
Stage 2	-0.4	0	0	
Stage 2	-0.4	0	0	
Stage 2	-0.6	0	0	
Stage 2	-0.6	0	0	
Stage 2	-0.8	0	0	
Stage 2	-0.8	0	0	
Stage 2	-1	0	0	
Stage 2	-1	0	0	
Stage 2	-1.2	0	0	
Stage 2	-1.2	0	0	
Stage 2	-1.4	0	0	
Stage 2	-1.4	0	0	
Stage 2	-1.6	0	0	
Stage 2	-1.6	0	0	
Stage 2	-1.8	0	0	
Stage 2	-1.8	0	0	
Stage 2	-2	0	0	
Stage 2	-2	0	0	
Stage 2	-2.2	0	0	
Stage 2	-2.2	0	0	
Stage 2	-2.4	0	0	
Stage 2	-2.4	0	0	
Stage 2	-2.6	0	0	
Stage 2	-2.6	0	0	
Stage 2	-2.8	0	0	
Stage 2	-2.8	0	0	
Stage 2	-3	0	0	
Stage 2	-3	0	0	
Stage 2	-3.2	0	0	
Stage 2	-3.2	0	0	
Stage 2	-3.4	0	0	
Stage 2	-3.4	0	0	
Stage 2	-3.6	0	0	
Stage 2	-3.6	0	0	
Stage 2	-3.8	0	0	
Stage 2	-3.8	0	0	
Stage 2	-4	0	0	
Stage 2	-4	0	0	
Stage 2	-4.2	0	0	
Stage 2	-4.2	0	0	
Stage 2	-4.4	0	0	
Stage 2	-4.4	0	0	
Stage 2	-4.6	0	0	
Stage 2	-4.6	0	0	
Stage 2	-4.8	0	0	
Stage 2	-4.8	0	0	
Stage 2	-5	0	0	
Stage 2	-5	0	0	
Stage 2	-5.2	0	0	
Stage 2	-5.2	0	0	
Stage 2	-5.4	0	0	
Stage 2	-5.4	0	0	
Stage 2	-5.6	0	0	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	177 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	178 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 3

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0	0	0
Stage 3	-0.2	0	0
Stage 3	-0.2	0	0
Stage 3	-0.4	0	0
Stage 3	-0.4	0	0
Stage 3	-0.6	0	0
Stage 3	-0.6	0	0
Stage 3	-0.8	0.05	0.25
Stage 3	-1	0.26	1.06
Stage 3	-1.2	0.75	2.44
Stage 3	-1.4	1.63	4.38
Stage 3	-1.6	3.01	6.89
Stage 3	-1.8	4.31	6.5
Stage 3	-2	5.3	4.99
Stage 3	-2.2	5.88	2.88
Stage 3	-2.4	6.1	1.1
Stage 3	-2.6	6.03	-0.35
Stage 3	-2.8	5.73	-1.48
Stage 3	-3	5.27	-2.32
Stage 3	-3.2	4.69	-2.9
Stage 3	-3.4	4.04	-3.25
Stage 3	-3.6	3.36	-3.41
Stage 3	-3.8	2.68	-3.39
Stage 3	-4	2.04	-3.17
Stage 3	-4.2	1.49	-2.77
Stage 3	-4.4	1.01	-2.41
Stage 3	-4.6	0.58	-2.12
Stage 3	-4.8	0.2	-1.91
Stage 3	-5	-0.16	-1.8
Stage 3	-5.2	-0.42	-1.31
Stage 3	-5.4	-0.6	-0.89
Stage 3	-5.6	-0.7	-0.54
Stage 3	-5.8	-0.75	-0.25
Stage 3	-6	-0.76	-0.03
Stage 3	-6.2	-0.73	0.12
Stage 3	-6.4	-0.69	0.23
Stage 3	-6.6	-0.63	0.3
Stage 3	-6.8	-0.56	0.34
Stage 3	-7	-0.49	0.36
Stage 3	-7.2	-0.42	0.36
Stage 3	-7.4	-0.35	0.35
Stage 3	-7.6	-0.28	0.33
Stage 3	-7.8	-0.22	0.31
Stage 3	-8	-0.16	0.28
Stage 3	-8.2	-0.11	0.25
Stage 3	-8.4	-0.07	0.22
Stage 3	-8.6	-0.03	0.19
Stage 3	-8.8	0	0.15
Stage 3	-9	0.02	0.12
Stage 3	-9.2	0.04	0.09
Stage 3	-9.4	0.05	0.06
Stage 3	-9.6	0.06	0.03
Stage 3	-9.8	0.06	0
Stage 3	-10	0.05	-0.03
Stage 3	-10.2	0.04	-0.06
Stage 3	-10.4	0.02	-0.09

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	180 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-10.6	0	-0.11
Stage 3	-10.8	-0.03	-0.14
Stage 3	-11	-0.06	-0.17
Stage 3	-11.2	-0.1	-0.2
Stage 3	-11.4	-0.15	-0.22
Stage 3	-11.6	-0.2	-0.25
Stage 3	-11.8	-0.25	-0.27
Stage 3	-12	-0.31	-0.29
Stage 3	-12.2	-0.37	-0.31
Stage 3	-12.4	-0.43	-0.32
Stage 3	-12.6	-0.5	-0.32
Stage 3	-12.8	-0.56	-0.31
Stage 3	-13	-0.62	-0.28
Stage 3	-13.2	-0.66	-0.23
Stage 3	-13.4	-0.69	-0.16
Stage 3	-13.6	-0.7	-0.05
Stage 3	-13.8	-0.69	0.09
Stage 3	-14	-0.63	0.27
Stage 3	-14.2	-0.53	0.5
Stage 3	-14.4	-0.38	0.77
Stage 3	-14.6	-0.16	1.1
Stage 3	-14.8	-0.04	0.61
Stage 3	-15	0	0.18

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 4

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	0	0	1.38
Stage 4	-0.2	0.28	1.38
Stage 4	-0.4	1.45	5.87
Stage 4	-0.6	3.86	12.07
Stage 4	-0.8	7.86	19.98
Stage 4	-1	13.78	29.62
Stage 4	-1.2	3.19	-52.99
Stage 4	-1.4	-5	-40.91
Stage 4	-1.6	-10.91	-29.57
Stage 4	-1.8	-14.7	-18.95
Stage 4	-2	-16.49	-8.96
Stage 4	-2.2	-16.76	-1.32
Stage 4	-2.4	-15.97	3.93
Stage 4	-2.6	-14.53	7.2
Stage 4	-2.8	-12.76	8.88
Stage 4	-3	-10.89	9.32
Stage 4	-3.2	-9.13	8.83
Stage 4	-3.4	-7.51	8.09
Stage 4	-3.6	-6.06	7.24
Stage 4	-3.8	-4.79	6.35
Stage 4	-4	-3.69	5.5
Stage 4	-4.2	-2.74	4.74
Stage 4	-4.4	-1.96	3.93
Stage 4	-4.6	-1.35	3.06
Stage 4	-4.8	-0.91	2.18
Stage 4	-5	-0.65	1.29
Stage 4	-5.2	-0.43	1.1
Stage 4	-5.4	-0.25	0.91
Stage 4	-5.6	-0.1	0.74
Stage 4	-5.8	0.01	0.57
Stage 4	-6	0.1	0.43
Stage 4	-6.2	0.17	0.34
Stage 4	-6.4	0.22	0.26
Stage 4	-6.6	0.26	0.19
Stage 4	-6.8	0.28	0.13
Stage 4	-7	0.3	0.07
Stage 4	-7.2	0.3	0.03
Stage 4	-7.4	0.3	-0.01
Stage 4	-7.6	0.29	-0.05
Stage 4	-7.8	0.27	-0.08
Stage 4	-8	0.25	-0.1
Stage 4	-8.2	0.23	-0.12
Stage 4	-8.4	0.2	-0.12
Stage 4	-8.6	0.18	-0.12
Stage 4	-8.8	0.16	-0.11
Stage 4	-9	0.14	-0.11
Stage 4	-9.2	0.11	-0.1
Stage 4	-9.4	0.1	-0.1
Stage 4	-9.6	0.08	-0.09
Stage 4	-9.8	0.06	-0.09
Stage 4	-10	0.04	-0.1
Stage 4	-10.2	0.02	-0.11
Stage 4	-10.4	-0.01	-0.12
Stage 4	-10.6	-0.03	-0.13
Stage 4	-10.8	-0.06	-0.15
Stage 4	-11	-0.1	-0.17

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	182 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-11.2	-0.13	-0.19
Stage 4	-11.4	-0.18	-0.21
Stage 4	-11.6	-0.22	-0.23
Stage 4	-11.8	-0.27	-0.26
Stage 4	-12	-0.33	-0.28
Stage 4	-12.2	-0.39	-0.29
Stage 4	-12.4	-0.45	-0.3
Stage 4	-12.6	-0.51	-0.31
Stage 4	-12.8	-0.57	-0.3
Stage 4	-13	-0.62	-0.27
Stage 4	-13.2	-0.67	-0.22
Stage 4	-13.4	-0.7	-0.15
Stage 4	-13.6	-0.71	-0.04
Stage 4	-13.8	-0.69	0.1
Stage 4	-14	-0.63	0.28
Stage 4	-14.2	-0.53	0.5
Stage 4	-14.4	-0.38	0.77
Stage 4	-14.6	-0.16	1.1
Stage 4	-14.8	-0.04	0.61
Stage 4	-15	0	0.18

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 5

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	0	0	1.38
Stage 5	-0.2	0.28	1.38
Stage 5	-0.4	1.45	5.87
Stage 5	-0.6	3.86	12.07
Stage 5	-0.8	7.85	19.96
Stage 5	-1	13.72	29.34
Stage 5	-1.2	1.7	-60.1
Stage 5	-1.4	-8.6	-51.54
Stage 5	-1.6	-17.7	-45.46
Stage 5	-1.8	-26.06	-41.81
Stage 5	-2	-33.69	-38.16
Stage 5	-2.2	-40.48	-33.95
Stage 5	-2.4	-46.32	-29.18
Stage 5	-2.6	-51.09	-23.85
Stage 5	-2.8	-54.68	-17.96
Stage 5	-3	-56.98	-11.51
Stage 5	-3.2	-57.88	-4.5
Stage 5	-3.4	-57.27	3.07
Stage 5	-3.6	-55.03	11.2
Stage 5	-3.8	-51.75	16.43
Stage 5	-4	-47.64	20.55
Stage 5	-4.2	-42.92	23.56
Stage 5	-4.4	-37.83	25.46
Stage 5	-4.6	-32.58	26.25
Stage 5	-4.8	-27.4	25.92
Stage 5	-5	-22.5	24.47
Stage 5	-5.2	-17.3	26
Stage 5	-5.4	-12.02	26.42
Stage 5	-5.6	-6.88	25.71
Stage 5	-5.8	-2.1	23.88
Stage 5	-6	2.09	20.94
Stage 5	-6.2	5.51	17.14
Stage 5	-6.4	8.25	13.7
Stage 5	-6.6	10.38	10.64
Stage 5	-6.8	11.97	7.93
Stage 5	-7	13.08	5.55
Stage 5	-7.2	13.78	3.5
Stage 5	-7.4	14.12	1.74
Stage 5	-7.6	14.17	0.25
Stage 5	-7.8	13.98	-0.99
Stage 5	-8	13.58	-2
Stage 5	-8.2	13.01	-2.81
Stage 5	-8.4	12.33	-3.45
Stage 5	-8.6	11.54	-3.93
Stage 5	-8.8	10.69	-4.27
Stage 5	-9	9.79	-4.5
Stage 5	-9.2	8.86	-4.64
Stage 5	-9.4	7.92	-4.7
Stage 5	-9.6	6.98	-4.68
Stage 5	-9.8	6.07	-4.57
Stage 5	-10	5.18	-4.41
Stage 5	-10.2	4.34	-4.21
Stage 5	-10.4	3.55	-3.97
Stage 5	-10.6	2.8	-3.72
Stage 5	-10.8	2.11	-3.47
Stage 5	-11	1.47	-3.2

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	184 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-11.2	0.88	-2.94
Stage 5	-11.4	0.35	-2.67
Stage 5	-11.6	-0.14	-2.42
Stage 5	-11.8	-0.57	-2.17
Stage 5	-12	-0.96	-1.93
Stage 5	-12.2	-1.3	-1.7
Stage 5	-12.4	-1.59	-1.47
Stage 5	-12.6	-1.84	-1.23
Stage 5	-12.8	-2.04	-0.99
Stage 5	-13	-2.18	-0.73
Stage 5	-13.2	-2.27	-0.45
Stage 5	-13.4	-2.3	-0.13
Stage 5	-13.6	-2.25	0.24
Stage 5	-13.8	-2.12	0.66
Stage 5	-14	-1.89	1.15
Stage 5	-14.2	-1.54	1.71
Stage 5	-14.4	-1.07	2.35
Stage 5	-14.6	-0.46	3.07
Stage 5	-14.8	-0.11	1.75
Stage 5	-15	0	0.54

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 6

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	0	0	0.83
Stage 6	-0.2	0.17	0.83
Stage 6	-0.4	1.16	4.96
Stage 6	-0.6	3.39	11.16
Stage 6	-0.8	7.21	19.08
Stage 6	-1	12.95	28.72
Stage 6	-1.2	2.68	-51.38
Stage 6	-1.4	-5.2	-39.38
Stage 6	-1.6	-11.02	-29.09
Stage 6	-1.8	-15.12	-20.49
Stage 6	-2	-17.35	-11.17
Stage 6	-2.2	-17.53	-0.89
Stage 6	-2.4	-15.48	10.26
Stage 6	-2.6	-11.03	22.21
Stage 6	-2.8	-4.05	34.89
Stage 6	-3	5.58	48.18
Stage 6	-3.2	-10.21	-78.98
Stage 6	-3.4	-23.19	-64.85
Stage 6	-3.6	-33.29	-50.5
Stage 6	-3.8	-40.49	-36.02
Stage 6	-4	-44.78	-21.44
Stage 6	-4.2	-46.48	-8.51
Stage 6	-4.4	-46.06	2.11
Stage 6	-4.6	-43.97	10.44
Stage 6	-4.8	-40.66	16.54
Stage 6	-5	-36.57	20.47
Stage 6	-5.2	-31.57	24.98
Stage 6	-5.4	-26.03	27.7
Stage 6	-5.6	-20.29	28.69
Stage 6	-5.8	-14.69	28.01
Stage 6	-6	-9.55	25.73
Stage 6	-6.2	-5.1	22.23
Stage 6	-6.4	-1.34	18.82
Stage 6	-6.6	1.8	15.67
Stage 6	-6.8	4.36	12.8
Stage 6	-7	6.4	10.22
Stage 6	-7.2	7.99	7.91
Stage 6	-7.4	9.16	5.87
Stage 6	-7.6	9.98	4.09
Stage 6	-7.8	10.49	2.54
Stage 6	-8	10.73	1.22
Stage 6	-8.2	10.75	0.1
Stage 6	-8.4	10.58	-0.84
Stage 6	-8.6	10.26	-1.6
Stage 6	-8.8	9.82	-2.22
Stage 6	-9	9.28	-2.7
Stage 6	-9.2	8.66	-3.07
Stage 6	-9.4	8	-3.34
Stage 6	-9.6	7.29	-3.52
Stage 6	-9.8	6.57	-3.63
Stage 6	-10	5.83	-3.69
Stage 6	-10.2	5.09	-3.69
Stage 6	-10.4	4.36	-3.63
Stage 6	-10.6	3.66	-3.52
Stage 6	-10.8	2.98	-3.38
Stage 6	-11	2.34	-3.22

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	186 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-11.2	1.73	-3.04
Stage 6	-11.4	1.16	-2.86
Stage 6	-11.6	0.62	-2.66
Stage 6	-11.8	0.13	-2.47
Stage 6	-12	-0.32	-2.26
Stage 6	-12.2	-0.73	-2.05
Stage 6	-12.4	-1.09	-1.82
Stage 6	-12.6	-1.41	-1.58
Stage 6	-12.8	-1.68	-1.32
Stage 6	-13	-1.88	-1.04
Stage 6	-13.2	-2.03	-0.73
Stage 6	-13.4	-2.1	-0.37
Stage 6	-13.6	-2.1	0.02
Stage 6	-13.8	-2	0.47
Stage 6	-14	-1.81	0.99
Stage 6	-14.2	-1.49	1.57
Stage 6	-14.4	-1.04	2.24
Stage 6	-14.6	-0.45	2.99
Stage 6	-14.8	-0.11	1.7
Stage 6	-15	0	0.53

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 7

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m) Taglio (kN/m)	
Stage 7	0	0	1.38
Stage 7	-0.2	0.28	1.38
Stage 7	-0.4	1.45	5.87
Stage 7	-0.6	3.86	12.07
Stage 7	-0.8	7.86	19.98
Stage 7	-1	13.78	29.62
Stage 7	-1.2	12.12	-8.31
Stage 7	-1.4	13.08	4.77
Stage 7	-1.6	16.65	17.84
Stage 7	-1.8	22.15	27.52
Stage 7	-2	29.21	35.29
Stage 7	-2.2	37.46	41.28
Stage 7	-2.4	46.67	46.03
Stage 7	-2.6	56.94	51.35
Stage 7	-2.8	68.39	57.24
Stage 7	-3	81.13	63.68
Stage 7	-3.2	48.87	-161.27
Stage 7	-3.4	18.13	-153.7
Stage 7	-3.6	-10.98	-145.57
Stage 7	-3.8	-38.36	-136.87
Stage 7	-4	-63.88	-127.6
Stage 7	-4.2	-87.43	-117.74
Stage 7	-4.4	-108.89	-107.3
Stage 7	-4.6	-128.14	-96.28
Stage 7	-4.8	-145.08	-84.69
Stage 7	-5	-159.58	-72.51
Stage 7	-5.2	-171.24	-58.26
Stage 7	-5.4	-179.92	-43.44
Stage 7	-5.6	-185.53	-28.04
Stage 7	-5.8	-188.11	-12.91
Stage 7	-6	-187.89	1.1
Stage 7	-6.2	-185.1	13.98
Stage 7	-6.4	-179.95	25.75
Stage 7	-6.6	-172.67	36.39
Stage 7	-6.8	-163.49	45.91
Stage 7	-7	-152.63	54.3
Stage 7	-7.2	-140.31	61.57
Stage 7	-7.4	-126.77	67.72
Stage 7	-7.6	-112.22	72.74
Stage 7	-7.8	-96.89	76.63
Stage 7	-8	-81.02	79.37
Stage 7	-8.2	-64.83	80.97
Stage 7	-8.4	-48.54	81.42
Stage 7	-8.6	-32.4	80.72
Stage 7	-8.8	-16.62	78.88
Stage 7	-9	-1.44	75.89
Stage 7	-9.2	12.91	71.76
Stage 7	-9.4	26.21	66.49
Stage 7	-9.6	38.22	60.07
Stage 7	-9.8	48.72	52.5
Stage 7	-10	57.48	43.79
Stage 7	-10.2	64.26	33.93
Stage 7	-10.4	68.97	23.55
Stage 7	-10.6	71.85	14.41
Stage 7	-10.8	73.14	6.45
Stage 7	-11	73.06	-0.43

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	188 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 7	-11.2	71.8	-6.29
Stage 7	-11.4	69.55	-11.23
Stage 7	-11.6	66.49	-15.33
Stage 7	-11.8	62.76	-18.66
Stage 7	-12	58.5	-21.3
Stage 7	-12.2	53.83	-23.32
Stage 7	-12.4	48.88	-24.78
Stage 7	-12.6	43.73	-25.75
Stage 7	-12.8	38.47	-26.27
Stage 7	-13	33.19	-26.39
Stage 7	-13.2	27.99	-26.01
Stage 7	-13.4	22.97	-25.12
Stage 7	-13.6	18.22	-23.75
Stage 7	-13.8	13.83	-21.95
Stage 7	-14	9.88	-19.74
Stage 7	-14.2	6.49	-16.95
Stage 7	-14.4	3.77	-13.61
Stage 7	-14.6	1.82	-9.74
Stage 7	-14.8	0.5	-6.59
Stage 7	-15	0	-2.51

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 8

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 8	0	0	0.45
Stage 8	-0.2	0.09	0.45
Stage 8	-0.4	0.76	3.35
Stage 8	-0.6	2.4	8.22
Stage 8	-0.8	5.42	15.08
Stage 8	-1	10.21	23.93
Stage 8	-1.2	6.86	-16.75
Stage 8	-1.4	6.08	-3.9
Stage 8	-1.6	7.93	9.26
Stage 8	-1.8	11.8	19.33
Stage 8	-2	17.36	27.84
Stage 8	-2.2	24.35	34.94
Stage 8	-2.4	32.59	41.21
Stage 8	-2.6	42.29	48.47
Stage 8	-2.8	53.64	56.76
Stage 8	-3	66.86	66.13
Stage 8	-3.2	38.79	-140.38
Stage 8	-3.4	13.04	-128.76
Stage 8	-3.6	-10.16	-115.98
Stage 8	-3.8	-30.56	-102.01
Stage 8	-4	-47.98	-87.07
Stage 8	-4.2	-62.25	-71.37
Stage 8	-4.4	-73.24	-54.93
Stage 8	-4.6	-80.8	-37.81
Stage 8	-4.8	-84.81	-20.05
Stage 8	-5	-85.15	-1.71
Stage 8	-5.2	-109.95	-123.99
Stage 8	-5.4	-130.93	-104.89
Stage 8	-5.6	-148.01	-85.43
Stage 8	-5.8	-161.18	-65.81
Stage 8	-6	-170.42	-46.22
Stage 8	-6.2	-175.75	-26.65
Stage 8	-6.4	-177.29	-7.72
Stage 8	-6.6	-175.41	9.4
Stage 8	-6.8	-170.48	24.69
Stage 8	-7	-162.85	38.16
Stage 8	-7.2	-152.88	49.83
Stage 8	-7.4	-140.94	59.73
Stage 8	-7.6	-127.36	67.89
Stage 8	-7.8	-112.48	74.37
Stage 8	-8	-96.65	79.17
Stage 8	-8.2	-80.18	82.36
Stage 8	-8.4	-63.38	83.99
Stage 8	-8.6	-46.56	84.09
Stage 8	-8.8	-30.02	82.72
Stage 8	-9	-14.01	80.05
Stage 8	-9.2	1.22	76.16
Stage 8	-9.4	15.44	71.06
Stage 8	-9.6	28.39	64.76
Stage 8	-9.8	39.84	57.27
Stage 8	-10	49.56	48.59
Stage 8	-10.2	57.31	38.74
Stage 8	-10.4	62.92	28.04
Stage 8	-10.6	66.63	18.58
Stage 8	-10.8	68.69	10.28
Stage 8	-11	69.3	3.07

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	190 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 8	-11.2	68.68	-3.12
Stage 8	-11.4	67	-8.39
Stage 8	-11.6	64.44	-12.79
Stage 8	-11.8	61.16	-16.42
Stage 8	-12	57.29	-19.35
Stage 8	-12.2	52.96	-21.63
Stage 8	-12.4	48.29	-23.33
Stage 8	-12.6	43.39	-24.52
Stage 8	-12.8	38.34	-25.24
Stage 8	-13	33.23	-25.54
Stage 8	-13.2	28.15	-25.42
Stage 8	-13.4	23.2	-24.74
Stage 8	-13.6	18.49	-23.55
Stage 8	-13.8	14.11	-21.9
Stage 8	-14	10.15	-19.8
Stage 8	-14.2	6.71	-17.18
Stage 8	-14.4	3.93	-13.93
Stage 8	-14.6	1.91	-10.1
Stage 8	-14.8	0.53	-6.89
Stage 8	-15	0	-2.64

Tabella Risultati Paratia NTC2018: A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 9

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 9	0	0	0.97
Stage 9	-0.2	0.19	0.97
Stage 9	-0.4	1.19	4.96
Stage 9	-0.6	3.39	11.01
Stage 9	-0.8	7.17	18.93
Stage 9	-1	12.89	28.56
Stage 9	-1.2	12	-4.44
Stage 9	-1.4	13.72	8.63
Stage 9	-1.6	18.3	22.9
Stage 9	-1.8	25.17	34.35
Stage 9	-2	34.05	44.38
Stage 9	-2.2	44.65	52.99
Stage 9	-2.4	56.79	60.7
Stage 9	-2.6	70.65	69.31
Stage 9	-2.8	86.41	78.79
Stage 9	-3	104.23	89.13
Stage 9	-3.2	81.58	-113.29
Stage 9	-3.4	61.3	-101.38
Stage 9	-3.6	43.55	-88.76
Stage 9	-3.8	28.44	-75.55
Stage 9	-4	16.03	-62.05
Stage 9	-4.2	6.3	-48.62
Stage 9	-4.4	-0.78	-35.43
Stage 9	-4.6	-5.32	-22.67
Stage 9	-4.8	-7.42	-10.54
Stage 9	-5	-7.1	1.63
Stage 9	-5.2	-42.06	-174.8
Stage 9	-5.4	-74.05	-159.98
Stage 9	-5.6	-102.97	-144.58
Stage 9	-5.8	-128.69	-128.61
Stage 9	-6	-151.1	-112.06
Stage 9	-6.2	-170.09	-94.93
Stage 9	-6.4	-185.54	-77.23
Stage 9	-6.6	-197.33	-58.96
Stage 9	-6.8	-205.61	-41.39
Stage 9	-7	-210.6	-24.94
Stage 9	-7.2	-212.52	-9.62
Stage 9	-7.4	-211.6	4.58
Stage 9	-7.6	-208.07	17.66
Stage 9	-7.8	-202.15	29.6
Stage 9	-8	-194.07	40.39
Stage 9	-8.2	-184.06	50.04
Stage 9	-8.4	-172.36	58.54
Stage 9	-8.6	-159.18	65.9
Stage 9	-8.8	-144.75	72.11
Stage 9	-9	-129.32	77.18
Stage 9	-9.2	-113.1	81.1
Stage 9	-9.4	-96.32	83.88
Stage 9	-9.6	-79.22	85.51
Stage 9	-9.8	-62.02	86
Stage 9	-10	-44.95	85.34
Stage 9	-10.2	-28.25	83.54
Stage 9	-10.4	-12.13	80.59
Stage 9	-10.6	3.17	76.5
Stage 9	-10.8	17.42	71.26
Stage 9	-11	30.4	64.88

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	192 di 224

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 9	-11.2	41.87	57.36
Stage 9	-11.4	51.61	48.69
Stage 9	-11.6	59.39	38.88
Stage 9	-11.8	64.97	27.92
Stage 9	-12	68.14	15.83
Stage 9	-12.2	69.14	5
Stage 9	-12.4	68.26	-4.38
Stage 9	-12.6	65.78	-12.39
Stage 9	-12.8	61.96	-19.1
Stage 9	-13	57.05	-24.57
Stage 9	-13.2	51.27	-28.87
Stage 9	-13.4	44.86	-32.05
Stage 9	-13.6	38.03	-34.17
Stage 9	-13.8	30.98	-35.27
Stage 9	-14	23.9	-35.38
Stage 9	-14.2	17.09	-34.03
Stage 9	-14.4	10.86	-31.19
Stage 9	-14.6	5.53	-26.63
Stage 9	-14.8	1.61	-19.61
Stage 9	-15	0	-8.05

Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Tabella Inviluppi Momento WallElement

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0	0.504
-0.4	0	2.587
-0.6	0	6.824
-0.8	0	13.788
-1	0	24.051
-1.2	0	17.442
-1.4	8.605	13.983
-1.6	17.697	18.304
-1.8	26.06	25.174
-2	33.692	34.05
-2.2	40.482	44.648
-2.4	46.318	56.789
-2.6	51.088	70.651
-2.8	54.68	86.409
-3	56.983	104.234
-3.2	57.884	81.576
-3.4	57.271	61.301
-3.6	55.031	43.548
-3.8	51.746	28.438
-4	63.878	16.028
-4.2	87.427	6.304
-4.4	108.888	1.12
-4.6	128.145	0.852
-4.8	145.082	0.669
-5	159.584	10.171
-5.2	171.236	0.53
-5.4	179.924	0.814
-5.6	185.531	2.216
-5.8	188.113	3.313
-6	187.894	4.137
-6.2	185.097	5.514
-6.4	185.536	8.254
-6.6	197.329	10.382
-6.8	205.607	11.968
-7	210.595	13.078
-7.2	212.518	13.777
-7.4	211.602	14.125
-7.6	208.07	14.175
-7.8	202.151	13.977
-8	194.073	13.577
-8.2	184.065	14.114
-8.4	172.356	18.63
-8.6	159.176	22.098
-8.8	144.754	24.61
-9	129.318	26.253
-9.2	113.098	27.152
-9.4	96.323	27.411
-9.6	79.221	38.219
-9.8	62.022	48.719

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	194 di 224

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-10	44.954	57.477
-10.2	28.246	64.264
-10.4	12.129	68.973
-10.6	0.72	71.855
-10.8	1.041	73.144
-11	1.376	73.059
-11.2	1.729	71.801
-11.4	2.099	69.554
-11.6	2.484	66.489
-11.8	2.881	64.972
-12	3.285	68.137
-12.2	3.688	69.137
-12.4	4.079	68.26
-12.6	4.446	65.781
-12.8	4.77	61.962
-13	5.032	57.048
-13.2	5.207	51.275
-13.4	5.266	44.865
-13.6	5.513	38.031
-13.8	5.626	30.977
-14	5.322	23.901
-14.2	4.546	17.095
-14.4	3.24	10.858
-14.6	1.343	5.532
-14.8	0.304	1.61
-15	0	0

Tabella Inviluppi Taglio WallElement

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	0	2.518
-0.2	0	10.419
-0.4	0	21.185
-0.6	0	34.817
-0.8	0	51.315
-1	65.238	51.315
-1.2	65.238	8.634
-1.4	54.782	22.898
-1.6	45.884	34.348
-1.8	41.812	44.384
-2	38.16	52.989
-2.2	33.95	60.703
-2.4	29.18	69.311
-2.6	23.851	78.793
-2.8	17.962	89.125
-3	161.272	89.125
-3.2	161.272	12.633
-3.4	153.702	21.917
-3.6	145.569	25.667
-3.8	136.874	27.283
-4	127.6	27.283
-4.2	117.743	26.769
-4.4	107.304	26.248
-4.6	96.285	31.767
-4.8	84.686	53.81
-5	174.804	53.81
-5.2	174.804	27.699
-5.4	159.981	28.685
-5.6	144.581	28.685
-5.8	128.606	35.612
-6	112.056	45.152
-6.2	94.931	52.417
-6.4	77.233	57.405
-6.6	58.962	60.117
-6.8	41.39	60.551
-7	24.942	61.575
-7.2	9.617	67.722
-7.4	1.581	72.744
-7.6	1.793	76.631
-7.8	2	79.371
-8	2.812	82.364
-8.2	3.446	83.988
-8.4	3.926	84.09
-8.6	4.272	84.09
-8.8	4.504	82.715
-9	4.641	81.1
-9.2	4.701	83.877
-9.4	4.701	85.509
-9.6	4.677	85.996
-9.8	5.64	85.996
-10	7.192	85.339
-10.2	8.427	83.537
-10.4	9.38	80.59
-10.6	10.084	76.499
-10.8	10.568	71.264
-11	10.856	64.884

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	196 di 224

Design Assumption: Nominal Involuppi: Taglio Muro: WallElement

Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-11.2	11.232	57.361
-11.4	15.329	48.693
-11.6	18.661	38.881
-11.8	21.301	27.925
-12	23.321	15.825
-12.2	24.783	4.997
-12.4	25.748	0
-12.6	26.268	0
-12.8	26.389	0
-13	28.867	0
-13.2	32.051	0
-13.4	34.17	0.449
-13.6	35.268	1.381
-13.8	35.38	2.522
-14	35.38	3.894
-14.2	34.031	6.529
-14.4	31.186	9.484
-14.6	26.629	9.484
-14.8	19.61	5.192
-15	8.049	1.522



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	197 di 224

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva %
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 9 Left Wall		LEFT		77.98
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 8 Left Wall		RIGHT		34.69



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	198 di 224

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva %
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 0 Left Wall		LEFT		12333.02
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 3 Left Wall		RIGHT		7732.41



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	199 di 224

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



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	201 di 224

Risultati SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
0	0
-0.2	0.002
-0.4	0.01
-0.6	0.026
-0.8	0.052
-1	0.091
-1.2	0.066
-1.4	0.053
-1.6	0.069
-1.8	0.098
-2	0.128
-2.2	0.168
-2.4	0.214
-2.6	0.266
-2.8	0.326
-3	0.393
-3.2	0.307
-3.4	0.231
-3.6	0.207
-3.8	0.195
-4	0.241
-4.2	0.329
-4.4	0.41
-4.6	0.483
-4.8	0.547
-5	0.601
-5.2	0.645
-5.4	0.678
-5.6	0.699
-5.8	0.709
-6	0.708
-6.2	0.697
-6.4	0.699
-6.6	0.743
-6.8	0.775
-7	0.793
-7.2	0.801
-7.4	0.797
-7.6	0.784
-7.8	0.762
-8	0.731
-8.2	0.693
-8.4	0.649
-8.6	0.6
-8.8	0.545
-9	0.487
-9.2	0.426
-9.4	0.363
-9.6	0.298
-9.8	0.234
-10	0.217
-10.2	0.242
-10.4	0.26

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	202 di 224

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld

LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - SteelWorld
-10.6	0.271
-10.8	0.276
-11	0.275
-11.2	0.27
-11.4	0.262
-11.6	0.25
-11.8	0.245
-12	0.257
-12.2	0.26
-12.4	0.257
-12.6	0.248
-12.8	0.233
-13	0.215
-13.2	0.193
-13.4	0.169
-13.6	0.143
-13.8	0.117
-14	0.09
-14.2	0.064
-14.4	0.041
-14.6	0.021
-14.8	0.006
-15	0

Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	
0	0.001	
-0.2	0.005	
-0.4	0.011	
-0.6	0.018	
-0.8	0.026	
-1	0.033	
-1.2	0.028	
-1.4	0.023	
-1.6	0.021	
-1.8	0.023	
-2	0.027	
-2.2	0.031	
-2.4	0.035	
-2.6	0.04	
-2.8	0.045	
-3	0.082	
-3.2	0.078	
-3.4	0.074	
-3.6	0.07	
-3.8	0.065	
-4	0.06	
-4.2	0.055	
-4.4	0.049	
-4.6	0.043	
-4.8	0.037	
-5	0.089	
-5.2	0.081	
-5.4	0.074	
-5.6	0.066	
-5.8	0.057	
-6	0.048	
-6.2	0.039	
-6.4	0.03	
-6.6	0.031	
-6.8	0.031	
-7	0.031	
-7.2	0.034	
-7.4	0.037	
-7.6	0.039	
-7.8	0.04	
-8	0.042	
-8.2	0.043	
-8.4	0.043	
-8.6	0.042	
-8.8	0.041	
-9	0.041	
-9.2	0.043	
-9.4	0.044	
-9.6	0.044	
-9.8	0.043	
-10	0.043	
-10.2	0.041	
-10.4	0.039	
-10.6	0.036	
-10.8	0.033	
-11	0.029	

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	204 di 224

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	
-11.2		0.025
-11.4		0.02
-11.6		0.014
-11.8		0.011
-12		0.012
-12.2		0.013
-12.4		0.013
-12.6		0.013
-12.8		0.013
-13		0.015
-13.2		0.016
-13.4		0.017
-13.6		0.018
-13.8		0.018
-14		0.017
-14.2		0.016
-14.4		0.014
-14.6		0.01
-14.8		0.004
-15		0.004

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

Design Assumption: NTC2018: SLE Tipo Risultato:		NTC2018					Gerarchia delle Resistenze
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Verifiche Tiranti	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio		
Tirante	Stage				GEO	STR	
1°ordine	Stage 4	120	411.666	605.557	0.291	0.198	
1°ordine	Stage 5	122.887	411.666	605.557	0.299	0.203	
1°ordine	Stage 6	114.378	411.666	605.557	0.278	0.189	
1°ordine	Stage 7	99.44	411.666	605.557	0.242	0.164	
1°ordine	Stage 8	101.8	411.666	605.557	0.247	0.168	
1°ordine	Stage 9	99.673	411.666	605.557	0.242	0.165	
2°ordine	Stage 6	180	633.351	605.557	0.284	0.297	NO
2°ordine	Stage 7	214.401	633.351	605.557	0.339	0.354	NO
2°ordine	Stage 8	198.109	633.351	605.557	0.313	0.327	NO
2°ordine	Stage 9	197.584	633.351	605.557	0.312	0.326	NO
3°ordine	Stage 8	180	601.688	605.557	0.299	0.297	
3°ordine	Stage 9	197.551	601.688	605.557	0.328	0.326	

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

Design Assumption:	Tipo Risultato:	NTC2018						
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Verifiche Tiranti	(ITA)						
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
1°ordine	Stage 4	156	207.912	605.557	0.75	0.258		
1°ordine	Stage 5	159.814	207.912	605.557	0.769	0.264		
1°ordine	Stage 6	148.766	207.912	605.557	0.716	0.246		
1°ordine	Stage 7	129.236	207.912	605.557	0.622	0.213		
1°ordine	Stage 8	132.309	207.912	605.557	0.636	0.218		
1°ordine	Stage 9	129.523	207.912	605.557	0.623	0.214		
2°ordine	Stage 6	234	319.874	605.557	0.732	0.386		
2°ordine	Stage 7	279.173	319.874	605.557	0.873	0.461		
2°ordine	Stage 8	257.974	319.874	605.557	0.806	0.426		
2°ordine	Stage 9	257.275	319.874	605.557	0.804	0.425		
3°ordine	Stage 8	234	303.883	605.557	0.77	0.386		
3°ordine	Stage 9	256.966	303.883	605.557	0.846	0.424		

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption:	Tipo Risultato:	NTC2018						
NTC2018: A2+M2+R1	Verifiche Tiranti	(ITA)						
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
1°ordine	Stage 4	120	207.912	605.557	0.577	0.198		
1°ordine	Stage 5	126.437	207.912	605.557	0.608	0.209		
1°ordine	Stage 6	116.79	207.912	605.557	0.562	0.193		
1°ordine	Stage 7	62.936	207.912	605.557	0.303	0.104		
1°ordine	Stage 8	65.808	207.912	605.557	0.317	0.109		
1°ordine	Stage 9	56.652	207.912	605.557	0.272	0.094		
2°ordine	Stage 6	180	319.874	605.557	0.563	0.297		
2°ordine	Stage 7	296.22	319.874	605.557	0.926	0.489		
2°ordine	Stage 8	277.089	319.874	605.557	0.866	0.458		
2°ordine	Stage 9	272.724	319.874	605.557	0.853	0.45		
3°ordine	Stage 8	180	303.883	605.557	0.592	0.297		
3°ordine	Stage 9	243.506	303.883	605.557	0.801	0.402		

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

Tipo Risultato:									
Verifiche Tiranti									
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	Design Assumption
1°ordine	Stage 5	159.814	207.912	605.557	0.769	0.264			NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
2°ordine	Stage 7	296.22	319.874	605.557	0.926	0.489			NTC2018: A2+M2+R1
3°ordine	Stage 9	256.966	303.883	605.557	0.846	0.424			NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Verifiche Travi di Ripartizione Nominal

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione								
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 4	100	0	0.083	0.136	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 5	102.406	0	0.085	0.139	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	95.315	0	0.079	0.13	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	150	0	0.125	0.204	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	82.867	0	0.069	0.113	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	178.667	0	0.149	0.243	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	84.833	0	0.071	0.115	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	165.091	0	0.137	0.224	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	150	0	0.125	0.204	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	83.061	0	0.069	0.113	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	164.654	0	0.137	0.224	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	164.626	0	0.137	0.224	0

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

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Trave di Ripartizione	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione Elemento strutturale	NTC2018 (ITA)								
		Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 4	100	0	0.083	0.136	0	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 5	102.406	0	0.085	0.139	0	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	95.315	0	0.079	0.13	0	
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	150	0	0.125	0.204	0	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	82.867	0	0.069	0.113	0	
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	178.667	0	0.149	0.243	0	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	84.833	0	0.071	0.115	0	
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	165.091	0	0.137	0.224	0	
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	150	0	0.125	0.204	0	
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	83.061	0	0.069	0.113	0	
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	164.654	0	0.137	0.224	0	
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	164.626	0	0.137	0.224	0	

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

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione	NTC2018 (ITA)							
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 4	130	0	0.108	0.177	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 5	133.178	0	0.111	0.181	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	123.972	0	0.103	0.169	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	195	0	0.162	0.265	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	107.697	0	0.09	0.146	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	232.644	0	0.194	0.316	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	110.258	0	0.092	0.15	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	214.979	0	0.179	0.292	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	195	0	0.162	0.265	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	107.936	0	0.09	0.147	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	214.395	0	0.179	0.292	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	214.138	0	0.178	0.291	0

Verifiche Travi di Ripartizione NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1	Tipo Risultato: Verifiche Travi di Ripartizione	Verifiche NTC2018 (ITA)							
Trave di Ripartizione	Elemento strutturale	Sezione	Materiale	Stage	Carico distribuito (kN/m)	Assiale (kN)	Ratio momento	Ratio taglio	Instabilità
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 4	100	0	0.083	0.136	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 5	105.364	0	0.088	0.143	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	97.325	0	0.081	0.132	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 6	150	0	0.125	0.204	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	52.446	0	0.044	0.071	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 7	246.85	0	0.206	0.336	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	54.84	0	0.046	0.075	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	230.907	0	0.192	0.314	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 8	150	0	0.125	0.204	0
2HE180B	1°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	47.21	0	0.039	0.064	0
2HE180B	2°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	227.27	0	0.189	0.309	0
2HE180B	3°ordine	HE 180B	S275	Stage 9	202.922	0	0.169	0.276	0



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	213 di 224

Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:mercoledì 31 ottobre 2018 14:48:17
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE Esempio
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -15 0 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -15 0 2 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -15 0 1 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Terrenodiriporto_2_34713_L_0)
*
LDATA Terrenodiriporto_2_34713_L_0 4 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 5000 8000
ENDDL
*
* Soil Profile (Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0)
*
LDATA Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 1.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 6 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0)
*
LDATA Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 1.5E+04 2.4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (Depositivulcanici_3_34721_L_0)
*
LDATA Depositivulcanici_3_34721_L_0 -14.4 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_89664 LeftWall_32 -15 0 S275_113 0.104 00 00 0
```



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	214 di 224

* 6.2: Supports

WIRE 1°ordine_114895 LeftWall_32 -1 acciaioarmonico_124 3.198E-05 100 160 0 0
WIRE 2°ordine_114899 LeftWall_32 -3 acciaioarmonico_124 3.126E-05 150 160 0 0
WIRE 3°ordine_133548 LeftWall_32 -5 acciaioarmonico_124 3.522E-05 150 160 0 0

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 2 10 6 5 3.5 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage0_48857
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.327 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3.5 3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage1_108583
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.808 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.65 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.508 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage2_109537
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	215 di 224

WATER -22 0 -15 0 0
ADD WallElement_89664
ENDSTEP

STEP Stage3_110491
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage4_110246
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 1°ordine_114895
ENDSTEP

STEP Stage5_111896
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage6_112141
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 2°ordine_114899
ENDSTEP

STEP Stage7_134768
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage8_112850
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 3°ordine_133548
ENDSTEP

STEP Stage9_113095
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -6.45
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	216 di 224

Design Assumption : NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

```
* Time:mercoledì 31 ottobre 2018 14:48:19
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE Esempio
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -15 0 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -15 0 2 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -15 0 1 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Terrenodiripporto_2_34713_L_0)
*
LDATA Terrenodiripporto_2_34713_L_0 4 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 5000 8000
ENDL
*
* Soil Profile (Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0)
*
LDATA Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 1.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 6 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 2E+04 3.2E+04
ENDL
*
* Soil Profile (Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0)
*
LDATA Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 1.5E+04 2.4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (Depositivulcanici_3_34721_L_0)
*
LDATA Depositivulcanici_3_34721_L_0 -14.4 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3E+04 4.8E+04
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa
MATERIAL S275_113 2.1E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_89664 LeftWall_32 -15 0 S275_113 0.104 00 00 0
```




**INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	217 di 224

* 6.2: Supports

WIRE 1°ordine_114895 LeftWall_32 -1 acciaioarmonico_124 3.198E-05 100 160 0 0
WIRE 2°ordine_114899 LeftWall_32 -3 acciaioarmonico_124 3.126E-05 150 160 0 0
WIRE 3°ordine_133548 LeftWall_32 -5 acciaioarmonico_124 3.522E-05 150 160 0 0

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 2 10 6 5 3.5 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage0_48857
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.327 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3.5 3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage1_108583
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.808 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.65 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.508 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage2_109537
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	218 di 224

ADD WallElement_89664
ENDSTEP

STEP Stage3_110491
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage4_110246
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 1°ordine_114895
ENDSTEP

STEP Stage5_111896
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage6_112141
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 2°ordine_114899
ENDSTEP

STEP Stage7_134768
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage8_112850
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 3°ordine_133548
ENDSTEP

STEP Stage9_113095
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -6.45
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP



**INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	219 di 224

Design Assumption : NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

* Time:mercoledì 31 ottobre 2018 14:48:21

* 1: Defining general settings

UNIT m kN
TITLE Esempio
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -15 0 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -15 0 2 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -15 0 1 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Terrenodiripporto_2_34713_L_0)

*

LDATA Terrenodiripporto_2_34713_L_0 4 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 5000 8000

ENDDL

*

* Soil Profile (Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0)

*

LDATA Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 1.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 6 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 5 26 0 0 0
YOUNG 2E+04 3.2E+04

ENDDL

*

* Soil Profile (Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0)

*

LDATA Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 -4.8 LeftWall_32
ATREST 0.56 0.5 1
WEIGHT 16 10 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 1.5E+04 2.4E+04

ENDDL

*

* Soil Profile (Depositivulcanici_3_34721_L_0)

*

LDATA Depositivulcanici_3_34721_L_0 -14.4 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 18 8 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 30 0 0 0
YOUNG 3E+04 4.8E+04

ENDDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa

MATERIAL S275_113 2.1E+08

* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa

MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_89664 LeftWall_32 -15 0 S275_113 0.104 00 00 0



**INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE**

**Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	220 di 224

* 6.2: Supports

WIRE 1°ordine_114895 LeftWall_32 -1 acciaioarmonico_124 3.198E-05 100 160 0 0
WIRE 2°ordine_114899 LeftWall_32 -3 acciaioarmonico_124 3.126E-05 150 160 0 0
WIRE 3°ordine_133548 LeftWall_32 -5 acciaioarmonico_124 3.522E-05 150 160 0 0

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 2 10 6 5 3.5 11.54 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage0_48857
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.383 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-FRICT=30 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.333 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.327 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KP=4.288 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-COHE=5 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3.5 3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage1_108583
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.808 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.65 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.508 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.333 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage2_109537
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	RI0005 006	A	221 di 224

ADD WallElement_89664
ENDSTEP

STEP Stage3_110491
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage4_110246
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 1°ordine_114895
ENDSTEP

STEP Stage5_111896
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage6_112141
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 2°ordine_114899
ENDSTEP

STEP Stage7_134768
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage8_112850
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 3°ordine_133548
ENDSTEP

STEP Stage9_113095
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -6.45
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE
RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	222 di 224

Design Assumption : NTC2018: A2+M2+R1 - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A2+M2+R1

* Time:mercoledì 31 ottobre 2018 14:48:22

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE Esempio

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -15 0 -1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -15 0 2 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -15 0 1 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Terrenodiripporto_2_34713_L_0)

*

LDATA Terrenodiripporto_2_34713_L_0 4 LeftWall_32

ATREST 0.56 0.5 1

WEIGHT 16 10 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 5 26 0 0 0

YOUNG 5000 8000

ENDL

*

* Soil Profile (Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0)

*

LDATA Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 1.8 LeftWall_32

ATREST 0.56 0.5 1

WEIGHT 16 6 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 5 26 0 0 0

YOUNG 2E+04 3.2E+04

ENDL

*

* Soil Profile (Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0)

*

LDATA Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 -4.8 LeftWall_32

ATREST 0.56 0.5 1

WEIGHT 16 10 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 26 0 0 0

YOUNG 1.5E+04 2.4E+04

ENDL

*

* Soil Profile (Depositivulcanici_3_34721_L_0)

*

LDATA Depositivulcanici_3_34721_L_0 -14.4 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 18 8 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 0 30 0 0 0

YOUNG 3E+04 4.8E+04

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 113 Name=S275 E=210000000 kPa

MATERIAL S275_113 2.1E+08

* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_104 3.148E+07

* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa

MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_89664 LeftWall_32 -15 0 S275_113 0.104 00 00 0

* 6.2: Supports

WIRE 1°ordine_114895 LeftWall_32 -1 acciaioarmonico_124 3.198E-05 100 160 0 0



GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE FERROVIARIA REGIONALE - AMMODERNAMENTO E POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	223 di 224

WIRE 2°ordine_114899 LeftWall_32 -3 acciaioarmonico_124 3.126E-05 150 160 0 0
WIRE 3°ordine_133548 LeftWall_32 -5 acciaioarmonico_124 3.522E-05 150 160 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 10 6 5 3.5 13 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage0_48857
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.457 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.457 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.457 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-FRICT=24.79 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-FRICT=24.79 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.409 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KP=3.185 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.401 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KP=3.185 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-COHE=4 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-COHE=4 LeftWall_32
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-COHE=4 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-COHE=4 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 3.5 3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage1_108583
CHANGE Terrenodiripporto_2_34713_L_0 D-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 U-KA=0.868 LeftWall_32
CHANGE Limosabbiosodebolmenteargillo_4_35122_L_0 D-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 U-KA=0.868 LeftWall_32
CHANGE Sabbiaconlimodebolmenteargill_5_34479_L_0 D-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 U-KA=0.824 LeftWall_32
CHANGE Depositivulcanici_3_34721_L_0 D-KA=0.409 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage2_109537
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
WATER -22 0 -15 0 0
ADD WallElement_89664
ENDSTEP



INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLA RETE
FERROVIARIA REGIONALE – AMMODERNAMENTO E
POTENZIAMENTO DELLA LINEA CESANO-VIGNA DI
VALLE

RADDOPPIO DELLA TRATTA CESANO-VIGNA DI
VALLE

Muro ad U dal km 31+320 al km 31+460
Relazione di calcolo delle opere provvisionali

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	00 D 29	CL	R10005 006	A	224 di 224

STEP Stage3_110491
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage4_110246
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -1.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 1°ordine_114895
ENDSTEP

STEP Stage5_111896
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage6_112141
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 2°ordine_114899
ENDSTEP

STEP Stage7_134768
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP

STEP Stage8_112850
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -5.5
WATER -22 0 -15 0 0
ADD 3°ordine_133548
ENDSTEP

STEP Stage9_113095
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -6.45
WATER -22 0 -15 0 0
ENDSTEP