



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Bolognetta S.c.p.a.

## - PERIZIA DI VARIANTE N.3 -

Il Responsabile Ambientale:  
Dott. Maurizio D'Angelo



Titolo elaborato:

### OPERE D'ARTE - OPERE DI SOSTEGNO

### Paratia di pali - Viabilità secondaria 50 OS147 Relazione geotecnica e di calcolo

Codice Unico Progetto (CUP): **F41B03000230001**

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PV	OS147	RC01	6	1

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
	PV_OS147RC01_61_4137	1=1	4 1 3 7	-
5				
4				
3				
2				
1	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA ANAS		Maggio 2021	Q. Napoleoni S. Fortino N. Behmann
0	PRIMA EMISSIONE		Dicembre 2019	Q. Napoleoni S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

Progettisti:

F.A.C.E. S.r.l. - Società di ingegneria  
 via Flaminia 71 - 00196 Roma  
 tel: 06 32609519  
 e-mail: info@facesrl.com  
 pec: pec.facesrl@pec.com

Direttore Tecnico: ing. Antonio Ambrosi

Consulenti:

**E&G S.r.l.**  
 ENVIRONMENT & GEOTECHNIC  
 STUDIO DI INGEGNERIA GEOTECNICA E AMBIENTALE

Direttore Tecnico: ing. Quintilio Napoleoni



Il Progettista Responsabile  
Ing. Antonio Ambrosi



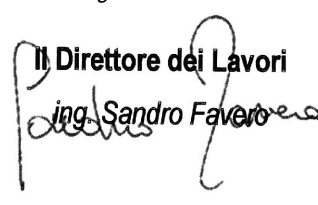
Il Geologo  
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo



Il Coordinatore per la Sicurezza  
in fase di Esecuzione:  
Arch. Francesco Rondelli



Il Direttore dei Lavori:  
Ing. Sandro Favero



ANAS S.p.A.

DATA: \_\_\_\_\_ PROTOCOLLO: \_\_\_\_\_ VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO **LO410CE1101**

Dott. Ing. Luigi Mupo

INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
3	SOFTWARE UTILIZZATI .....	5
4	MATERIALI .....	6
4.1	ACCIAIO .....	6
4.1.1	Acciaio per armatura strutture in c.a.....	6
4.1.2	Acciaio Armonico per tiranti .....	6
4.2	CALCESTRUZZO.....	6
4.2.1	Calcestruzzo per pali .....	6
4.2.2	Calcestruzzo trave di coronamento.....	6
4.2.3	Miscela Tiranti.....	7
5	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	8
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA.....	9
6.1	PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA .....	9
6.2	AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO.....	9
7	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....	10
7.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	10
7.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	15
8	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	16
8.1	MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO .....	16
9	AZIONI DI CALCOLO.....	18
9.1	Azioni da frana .....	18
9.2	Azioni variabili .....	19
9.3	Falda .....	20
9.4	COMBINAZIONI DI CARICO .....	21
9.4.1	SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD).....	21
9.4.2	SLU di tipo strutturale (STR).....	21
9.4.3	VERIFICHE DI ESERCIZIO (SLE).....	22
9.4.4	CONDIZIONI SISMICHE.....	23
10	METODO DI CALCOLO E MODELLI.....	24
10.1	Descrizione del codice di calcolo.....	24
10.2	Fasi di calcolo .....	26
11	RISULTATI DELLE ANALISI.....	27
12	VERIFICHE AGLI SLU.....	32

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

12.1	VERIFICA EQU .....	32
12.2	VERIFICA STR- ACCIAIO TIRANTI .....	32
12.3	VERIFICA SLU-STR- CALCESTRUZZO ARMATO-PALI .....	33
12.3.1	Verifica a Presso-Flessione .....	33
	Verifica a Taglio .....	34
12.4	VERIFICA SLU-STR TRAVE DI CORONAMENTO .....	35
12.4.1	Verifica Presso Flessione.....	35
12.4.2	Verifica a taglio .....	36
12.4.3	Verifica a torsione .....	37
12.5	VERIFICA GEO.....	38
12.6	VERIFICA UPL.....	39
12.7	VERIFICA HYD .....	39
12.8	VERIFICA SLE.....	40
12.9	VERIFICA SLE- PALI .....	40
12.10	Verifica SLE trave di coronamento .....	43
13	ALLEGATI FILE DI INPUT OUTPUT DEI MODELLI DI CALCOLO .....	44

## 1 PREMESSA

---

La presente relazione si riferisce all'opera di identificata con la WBS OS147, costituita da una paratia di pali tirantati ubicati tra il viadotto Montagnola e la G.A. San Giorgio, in corrispondenza della viabilità secondaria VS50 dal km 1+419,64 al km 1+528,38, lungo il tratto stradale Palermo-Lercara Friddi.

Dal punto di vista geotecnico si provvederà a commentare dal punto stratigrafico, fisico e meccanico i risultati delle prove di laboratorio geotecniche, delle prove in sito e dei sondaggi effettuati durante la campagna di indagine e successivamente si renderà conto dei metodi di interpretazione delle prove in sito (CPTU, sismiche, SPT, Lefranc) utilizzate come supporto per la stima delle suddette caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni interagenti con l'opera.

Si provvederà altresì in questa sede a dar conto delle sollecitazioni stimate agire sulla paratia e sul suo sistema di ritenuta ai fini delle verifiche di normativa.

Si provvederà altresì alla verifica di stabilità globale dell'opera ed a tutte le verifiche geotecniche richieste da normativa.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

---

## 2    **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

---

Nel presente studio, si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D.M. 27/01/2018 - “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”.
- Circolare Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 7 del 21 Gennaio 2019 - “Istruzioni per l’applicazione dell’aggiornamento delle Norme Tecniche”.

### 3 SOFTWARE UTILIZZATI

---

I software utilizzati per i calcoli delle opere in esame sono di seguito indicati:

Per la paratia ed il calcolo della verifica di stabilità globale

- **Paratie Plus V 2019** - Harpaceas

Per la verifica delle sezioni in c.a. **RC-sec** della GeoStru utilizzato per eseguire le verifiche delle sezioni in c.a.

Per quanto riguarda i suddetti software/codici di calcolo si dichiara di aver condotto una valutazione di affidabilità e dell'idoneità al caso specifico di applicazione, attraverso verifiche alternative di controllo sui modelli realizzati ed una validazione critica dei risultati degli stessi mediante analisi semplificate tradizionali, nonché di aver esaminato la documentazione fornita dal produttore o dal distributore sulle modalità e procedure seguite per la validazione dei programmi.

## 4 MATERIALI

Salvo indicazioni diverse, espressamente indicate negli elaborati grafici, per la realizzazione delle opere di sostegno in oggetto sono previsti i materiali di seguito descritti.

### 4.1 ACCIAIO

#### 4.1.1 Acciaio per armatura strutture in c.a.

Barre ad aderenza migliorata, saldabile, tipo B450C dotato delle seguenti caratteristiche meccaniche:

Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
Allungamento caratteristico	$>7.5\%$
Rapporto tensione di rottura/tensione di snervamento	$1.15 \leq f_{tk}/f_{yk} \leq 1.35$

#### 4.1.2 Acciaio Armonico per tiranti

E' previsto l'impiego di trefoli  $\phi 0,6$ " caratterizzati dai seguenti valori caratteristici:

Tensione caratteristica di rottura	$f_{ptk} \geq 1860 \text{ MPa}$
Tensione corrispondente all'1% di deformazione totale	$f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ MPa}$
Allungamento caratteristico	$A_{gt} > 3.5\%$

### 4.2 CALCESTRUZZO

#### 4.2.1 Calcestruzzo per pali

Classe di resistenza	C30/37
Dimensione massima dell'inerte	$D_{max} = 32 \text{ mm}$
Classe di Esposizione	XA1
Classe di Consistenza	s4
Copriferro minimo	$C_{p,min} \geq 60 \text{ mm}$

#### 4.2.2 Calcestruzzo trave di coronamento

Classe di resistenza	C25/30
Dimensione massima dell'inerte	D <sub>max</sub> = 32 mm
Classe di Esposizione	XC2
Classe di Consistenza	s4
Copriferro minimo	c <sub>p,min</sub> ≥ 40 mm

#### 4.2.3 Miscela di iniezione Tiranti

Caratteristiche miscela di iniezione:

- Densità ≥ 1.85 t/mc
- Cemento tipo III, IV, V
- Rapporto acqua/cemento ≤ 0.5
- Resistenza a compressione dopo 3 giorni ≥ 20 MPa
- Resistenza a compressione dopo 28 giorni ≥ 37 MPa (C30/37)

E' ammesso l'eventuale impiego di filler calcareo o siliceo con rapporto non superiore al 30% sul peso in cemento e di additivi fluidificanti al 5% al fine di facilitare l'iniettabilità della miscela.



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## 5 DESCRIZIONE DELL'OPERA

---

L'opera è necessaria per il sostegno dei rilevati della viabilità secondaria VS50 ubicata tra il viadotto VN04 "Montagnola 2" e la Nuova Galleria Artificiale "San Giorgio" ed è costituita da pali trivellati di diametro  $d = 800$  mm posti ad un interasse di 1.2 m, lunghi 18 m. L'opera è a sua volta vincolata in testa ad un sistema di ritenuta costituito da tiranti in trefoli d'acciaio le cui specifiche geometriche sono di seguito enumerate:

n trefoli =	4
d trefoli =	6 pollici
D perforazione =	250 mm
L libera =	25 m
L bulbo fondazione=	9.0 m
interasse tiranti=	2.4 m
pretensione tiranti=	400 kN

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA DELL'AREA

### 6.1 PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA

Come stabilito nel C.S.A. la progettazione delle strutture farà riferimento a:

- vita nominale:  $V_N = 50$  anni
- classe d'uso: IV

da cui risulta:

- coefficiente d'uso:  $C_U = 2.0$
- periodo di riferimento per l'azione sismica:  $V_R = V_N \times C_U = 100$  anni

### 6.2 AZIONE SISMICA DI RIFERIMENTO

Il calcolo delle azioni sismiche, viene condotto nel rispetto della normativa vigente.

Le coordinate geografiche di riferimento (secondo sistema ED50) per l'opera in esame sono:

Longitudine:  $13^\circ.488$   
Latitudine:  $37^\circ.908$

Per le analisi in condizioni sismiche, concordemente alle indicazioni della normativa vigente, è stato preso come riferimento lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e, dunque, i seguenti parametri:

- categoria di suolo C
- Coefficiente topografico T1
- fattore di sito  $S = 1.431$
- accelerazione orizzontale su sito di riferimento rigido:  $a_g = 0.180g$
- massima accelerazione su sottosuolo tipo C  $a_{max} = 0.258 g$

Concordemente alle indicazioni di normativa i coefficienti di smorzamento sono stati posti pari a

$$\alpha = 0.8$$

$$\beta = 0.61 \text{ (spostamento accettato in condizioni sismiche } u = 5 \text{ cm)}$$

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## 7 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO ED I DROGEOLOGICO

### 7.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le prove in sito ed i sondaggi effettuati nei pressi dell’opera sono riepilogati nella seguente tabella e nella seguente figura.

OS 147						
INDAGINI	SG1	SG2	PZ30	SD2_Incl	S1Incl_OS46	L1
		S2PZ_OS46	CPTe 21	S1	MASW1-	MASW 2

Tabella 1- INDAGINI IN CORRISPONDENZA DELL’OPERA

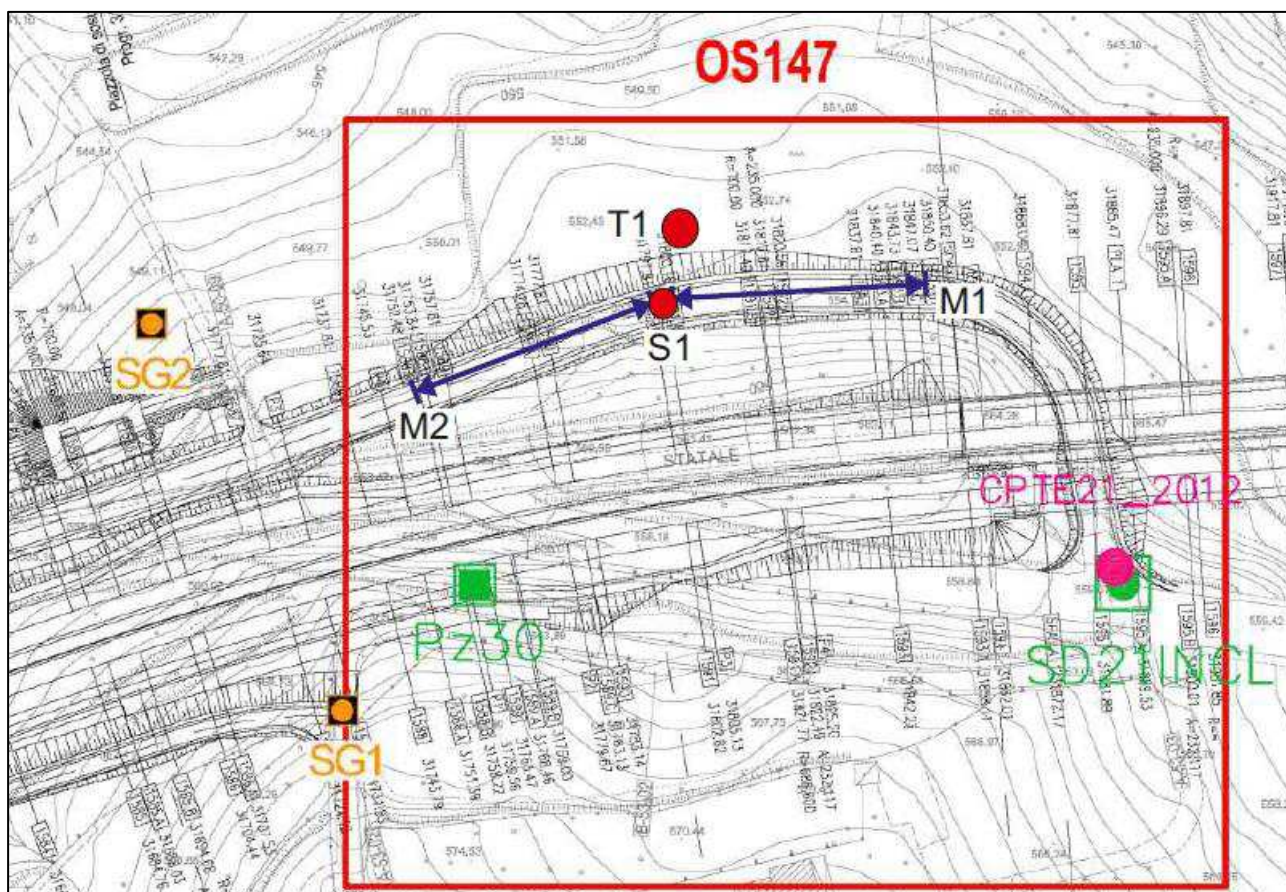


Figura 1 UBICAZIONE SONDAGGI DI RIFERIMENTO

In totale sono stati eseguiti:

- n.6 sondaggi geognostici
- n.1 prove penetrometriche CPTe

- n.1 stendimento sismico
- n.2 prove MASW
- n.1 prova tromografica (T1)

Le prove di laboratorio eseguite nel Febbraio del 2020 su campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati lungo la verticale del nuovo sondaggio S1 hanno permesso di specializzare la caratterizzazione dei materiali appartenenti alla coltre superficiale alterata. In particolare sono state svolte prove che hanno permesso di stimare sia l'angolo di attrito di picco dei materiali LSA sia l'angolo di attrito residuo della stessa unità geolitologica [da correlarsi alle proprietà della sottounità LSA ( c )].

Innanzitutto si riporta nel seguito una sintesi dei risultati delle prove di laboratorio riguardanti le proprietà fisiche dei materiali sottoposti a prova. Entrambi i provini sono ascrivibili alla formazione LSA

CAMPIONE	PROF. (m)	$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_s$ KN/m <sup>3</sup>	$\gamma_d$ KN/m <sup>3</sup>	Wn %	Wl %	Wp %	Ws %	n %	S %
SIC1	5.30	20.09	26.62	16.76	19.85	40.09	21.24	18.00	91.54	37.04
SICR1	9.60	20.55	26.64	19.33	6.30	27.18	16.11		45.26	27.42

Figura 2. Risultati prove di laboratorio – caratteristiche fisiche

Sono stati altresì svolte prove per la determinazione dei limiti di Atterberg.

Le prove hanno dato i seguenti risultati:

- Per il campione C1 – indisturbato -
  - LL = 40
  - LP = 21
  - IP = 19
- Per il campione R1 - rimaneggiato
  - LL = 27
  - LP = 16
  - IP = 11

Si riporta nel seguito una sintesi dei risultati delle prove eseguite sui campioni indisturbati.

**Tabella 2. Risultati prove di laboratorio su provini indisturbati**

ID Campione	Unità litologica	$\sigma$	$\tau$	$\gamma$	$c'$	$\varphi'$	Profondità
		kPa	kPa	kN/m <sup>2</sup>	kPa	°	
S01C1	LSA	99	70	20	17	26	5.3
		199	106.2				
		292	165				
S01C1 (residuo)	LSA	98	37.5	20	0	19	5.3
		195	67.0				
		292	96.0				

Si riportano inoltre nel seguito i risultati delle prove sismiche effettuate, in termini di velocità delle onde di taglio misurate e di rigidezza a piccole deformazioni desunta dalle misure registrate nelle prove. Si ricorda che dalla velocità delle onde di taglio, come è noto, si può risalire direttamente alla valutazione della rigidezza al taglio dei terreni a piccole deformazioni  $G_0$  secondo la relazione:

$$G_0 = \rho V_s^2$$

in cui  $\rho$  è la densità del materiale e  $V_s$  la velocità delle onde di taglio.

Il modulo di Young a piccole deformazioni può essere derivato mediante le relazioni elastiche, dal momento che l'ipotesi di comportamento linearmente elastico del materiale è sicuramente verificato per i livelli deformativi in questione.

$$E_0 = 2 (1 + \nu) G_0$$

in cui  $\nu$  è il modulo di Poisson del materiale.

Il modulo di rigidezza operativo è funzione del livello di deformazione raggiunto dal terreno e della natura del terreno stesso. In mancanza di analisi di dettaglio, per le opere di sostegno in esame si potrà ipotizzare, stante anche la granulometria dei terreni, essenzialmente fine,

$$E = 0.1 E_0$$

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

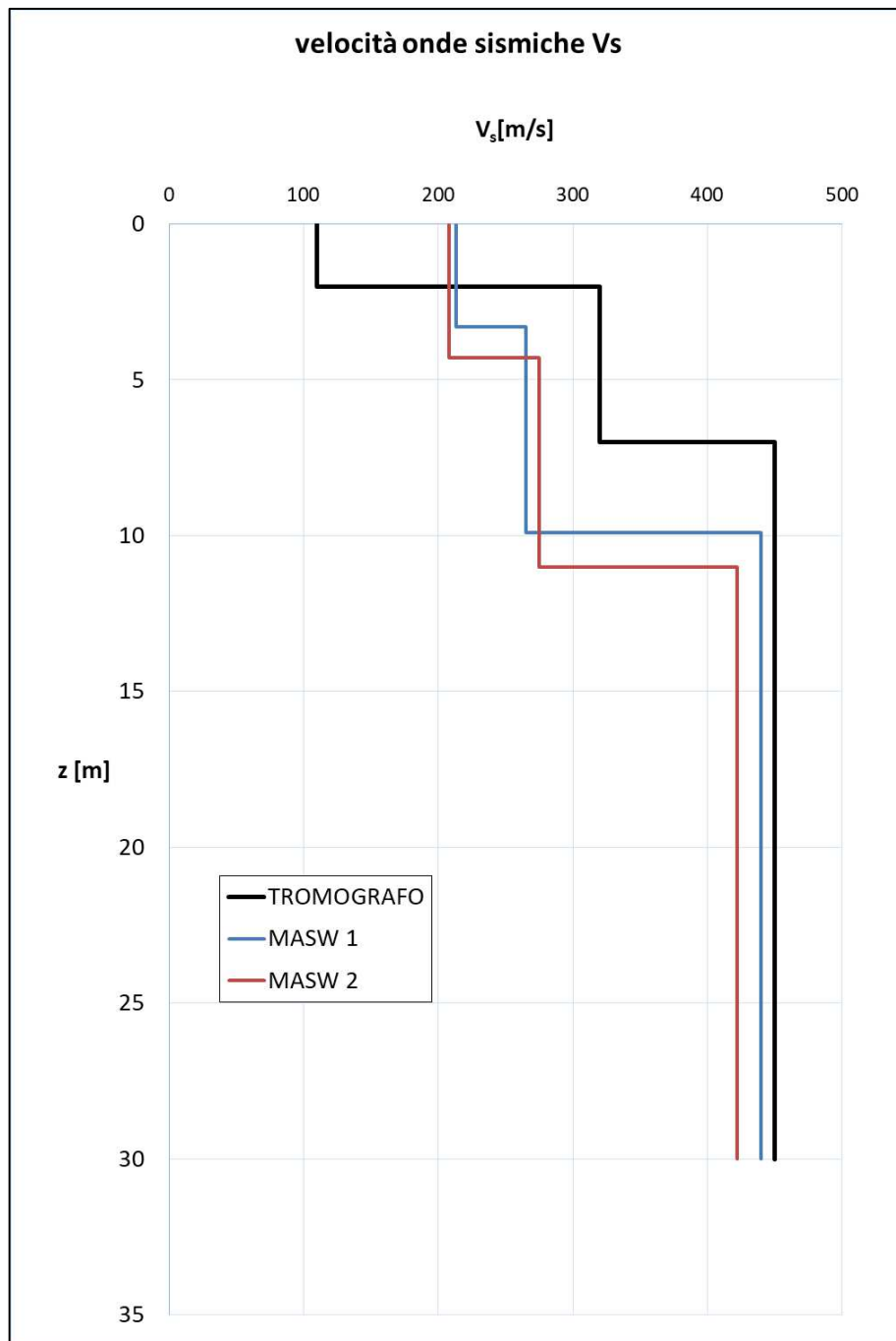


Figura 3. velocità delle onde di taglio misurata nelle prove sismiche

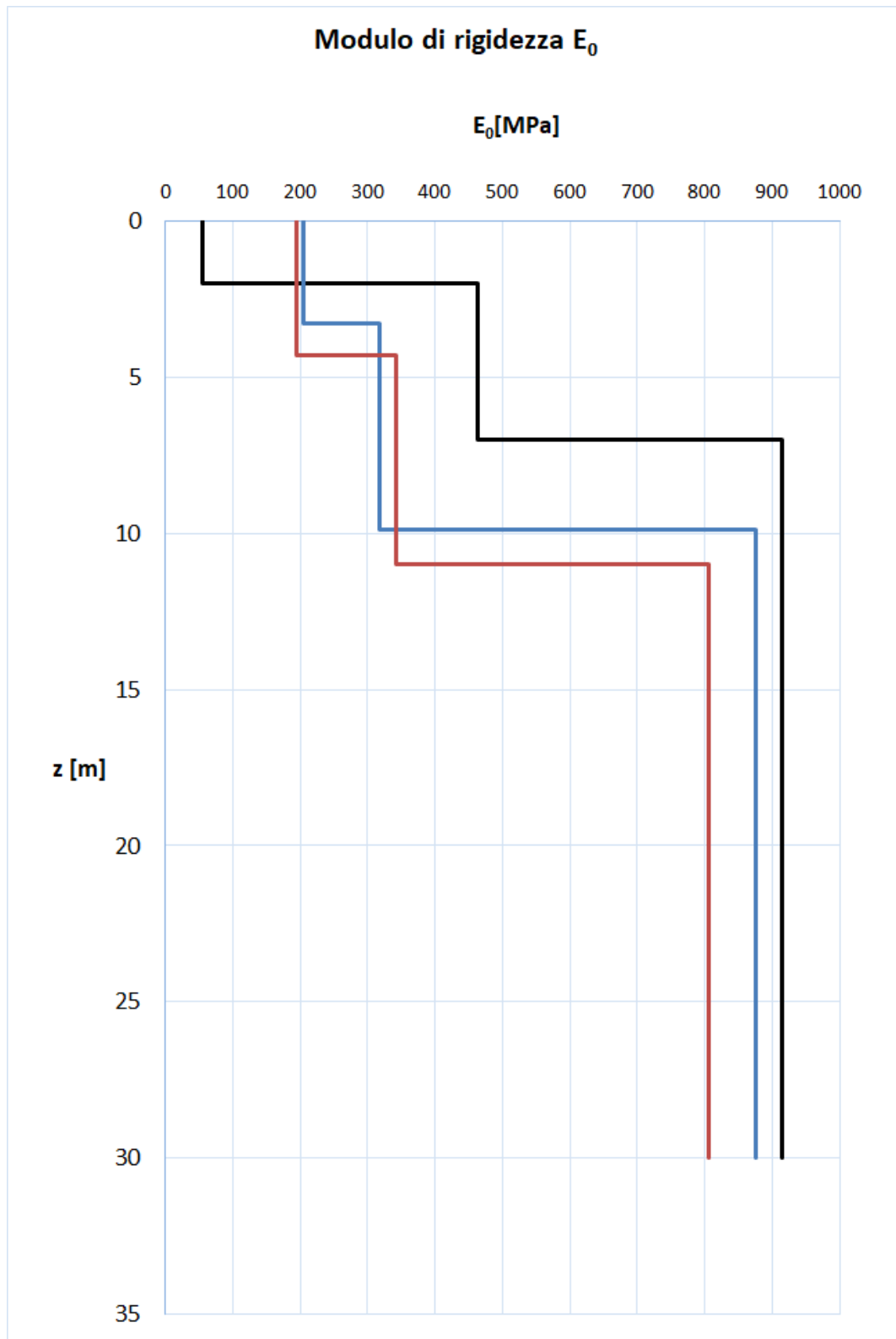


Figura 4. Modulo di rigidezza a piccole deformazioni

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## 7.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Per tale inquadramento si rimanda alla relazione geologica dell'opera in esame.

Con specifico riferimento a tale documento, alla relazione geotecnica generale, ed alle indagini effettuate nell'area, la stratigrafia di riferimento per le opere in esame risulta essere la seguente:

Area OS 147		
Profondità m. da p.c.	Litologia	Formazione
0-3.4	Rilevato	R
3.4-8.5	Limi sabbiosi argillosi (alterati)	LSA (c)
8.5-11.5	Limi sabbiosi argillosi	LSA
>11.5	Argille limose grigie consistenti	AG



## 8 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

### 8.1 MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Come riportato nella Relazione Geotecnica Generale, sulla base del modello geologico e geotecnico di riferimento le unità stratigrafiche, presenti nell'intera area di svincolo, sono le seguenti:

- **Unità R:** Rilevato stradale.
- **Unità LSA:** limi sabbiosi argillosi moderatamente consistenti.
- **Unità AG:** argille limose grigie. Si tratta di argille limose grigie a struttura scagliettata con inclusi elementi lapidei, da consistenti a molto consistenti, talvolta con intercalati livelli sabbiosi e/o livelli, strati di argilliti a consistenza pseudo-litoide.

Sulla base della situazione riscontrata in fase di esecuzione delle opere e delle relative indagini integrative eseguite in PED, è risultato necessario caratterizzare due nuove sottounità stratigrafiche, corrispondenti alla coltre superficiale alterata dell'unità principale LSA, all'interno della quale, a seguito degli eventi meteorici eccezionali descritti in premessa, si sono instaurati fenomeni di detensionamento e conseguente instabilità registrati nei mesi scorsi.

Tali unità è definita come:

- **Unità LSA(a):** coltre superficiale eluvio-colluviale alterata, di consistenza molle, costituita prevalentemente da limi e argille, il cui fondo definisce il limite delle paleofrane.
- **Unità LSA(c):** coltre superficiale eluvio-colluviale alterata, di consistenza attualmente in movimento. Lo spessore di questa coltre è stata determinata sulla scorta delle indicazioni sperimentali fornite dall'inclinometro situato nei pressi dell'opera.

A valle dell'analisi di tutte le informazioni disponibili possono essere definite le proprietà fisiche e meccaniche di riferimento per le formazioni interagenti con l'opera.

E' necessario sottolineare che, cautelativamente per la formazione LSA (a) ci si riferirà ai valori minimi dei parametri proposti nella relazione generale. Per la coltre alterata, invece, ci si riferirà ai parametri residui registrati nella prova di taglio diretto sopra commentata.

- **UNITA' R da p.c. fino a 3.40 m**

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$	<i>peso di volume naturale</i>
$\varphi' = 35^\circ$	<i>angolo di resistenza al taglio</i>
$c' = 0 \text{ kPa}$	<i>coesione drenata</i>

$E' = 20 \text{ MPa}$                       *modulo di deformazione elastico*

- **UNITA' LSA (c) fino a 8.5 m**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$                       *peso di volume naturale*

$\varphi' = 19^\circ$                               *angolo di resistenza al taglio*

$c' = 0 \text{ kPa}$                               *coesione drenata*

$E' = 5 \text{ MPa}$                               *modulo di deformazione elastico*

- **UNITA' LSA (a) fino a 11.5 m**

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$                       *peso di volume naturale*

$\varphi' = 26^\circ$                               *angolo di resistenza al taglio*

$c' = 20 \text{ kPa}$                               *coesione drenata*

$E' = 5 \text{ MPa}$                               *modulo di deformazione elastico*

- **UNITA' AG fino alla massima profondità di indagine**

$\gamma = 20.5 \text{ kN/m}^3$                       *peso di volume naturale*

$\varphi' = 25^\circ$                               *angolo di resistenza al taglio*

$c' = 32 \text{ kPa}$                               *coesione drenata*

$E' = 50 \text{ MPa}$                               *modulo di deformazione elastico*

Il regime di pressioni neutre nel terreno appare complesso.

Viene segnalata, nella relazione geologica, la presenza di una falda in pressione contenuta in uno strato a maggiore permeabilità ubicato all'interfaccia tra i limi sabbiosi [LSA (c)] e i limi sabbiosi stabili [LSA (a)]. La quota piezometrica di questa falda risulta essere di circa 1.0 m al di sopra del piano strada attuale, ovvero 4.5 m al di sopra del piano campagna naturale.

All'interno degli strati di limi argillosi, invece, la quota piezometrica è più bassa, al massimo fino alla quota del piano campagna ( -3.5 m dal piano strada).

## 9 AZIONI DI CALCOLO

Per il progetto e la verifica delle opere sono state esaminate le varie azioni riportate nei paragrafi seguenti.

### 9.1 AZIONI DA FRANA

Il carico derivante dalla frana è stato cautelativamente valutato come

$$\sigma'_{h,frana} = \sigma'_v k_p$$

in cui  $k_p$  coefficiente di spinta passiva del terreno in frana.

Questa ipotesi, largamente cautelativa, presuppone che il terreno di monte spinga sui pali della paratia con il massimo della pressione possibile.

Nel modello il carico viene applicato come una distribuzione di forze trapezoidali, da quota -3.5 m a quota -8.5 m.

Dal momento che il codice di calcolo tiene già implicitamente conto delle spinte del terreno di monte sulla paratia si è applicato al terreno la differenza tra le spinte calcolate sulla paratia nella fase precedente e le spinte da frana.

Queste azioni possono essere valutate come

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

Se ne deducono i seguenti carichi da frana, che nel corso delle analisi saranno valutati come carichi permanenti.

Tabella 3- Calcolo del carico da frana

z	$\sigma'_v$	$\varphi$	$k_p$	$k_0$	$k_a$	$k = k_p - k_0$	$\sigma'_{h, frana}$
[m]	[kPa]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]	[kPa]
3.5	73	19	1.965	0.674	0.509	1.291	<b>94.2</b>
8.5	83	19	1.965	0.674	0.509	1.291	<b>107.2</b>

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## 9.2 AZIONI VARIABILI

### Sovraccarico uniforme indefinito

Nel caso specifico si terrà conto di un sovraccarico accidentale uniforme indefinito, dovuto al traffico stradale, pari a 20 kPa in condizioni statiche.

Detto carico verrà opportunamente fattorizzato nella definizione delle condizioni SLU e SLE-frequenti ( $\Psi_{11} = 0.5$ ).

### 9.3 FALDA

Per tener conto delle complesse condizioni di falda di cui si è dato riscontro al paragrafo 8.1 si è provveduto ad ipotizzare una variazione lineare della quota piezometrica nei banchi di LSA immediatamente superiori ed inferiori allo strato che contiene la falda in pressione.

Detto strato ha spessore di circa 0.5 m ed è ubicato ad una profondità compresa tra -8.5 m e -9.0 m dal piano strada.

La quota piezometrica lungo la verticale è pertanto definibile come riportato nella seguente figura.

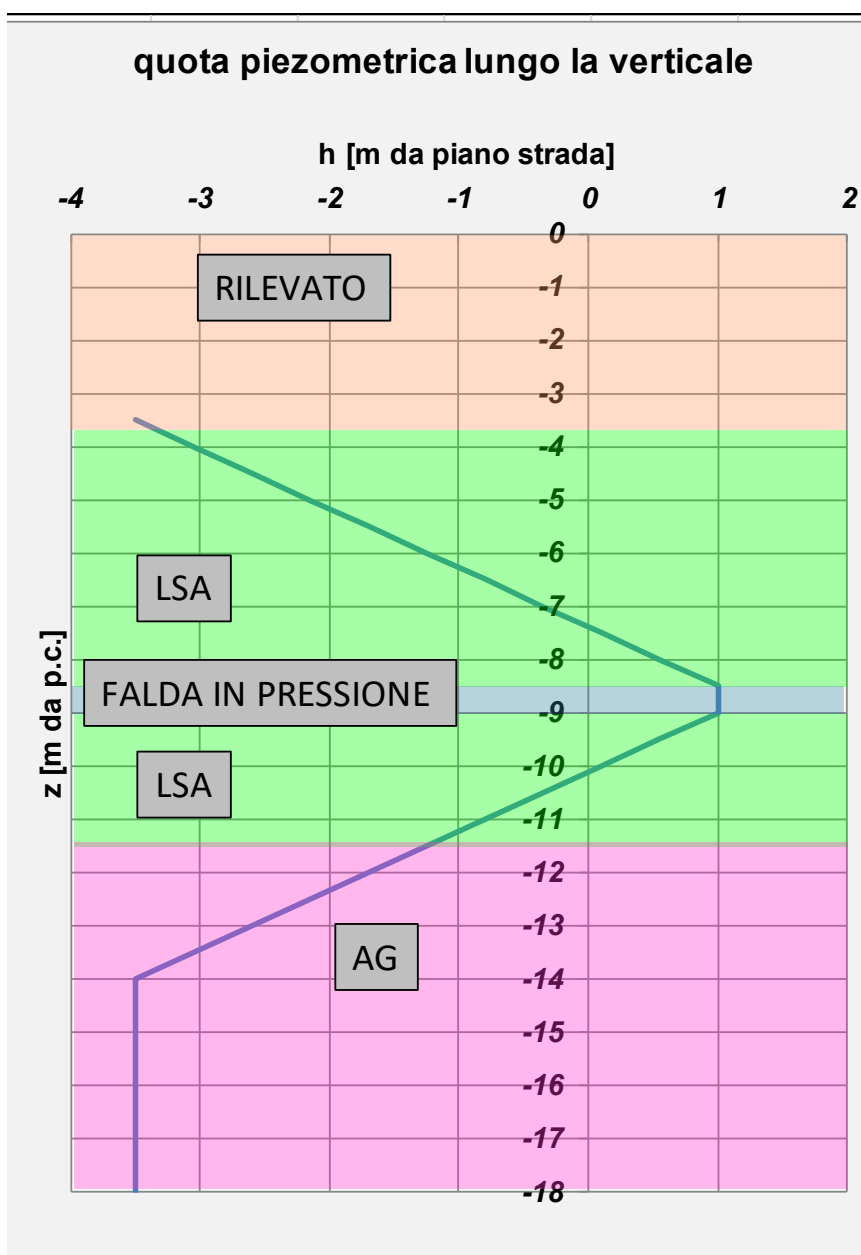


Figura 5. Andamento della quota piezometrica lungo la verticale

## 9.4 COMBINAZIONI DI CARICO

Per le paratie si devono considerare almeno i seguenti stati limite ultimi, accertando che la condizione [6.2.1] sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

### 9.4.1 SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD)

- collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
- collasso per carico limite verticale;
- sfilamento di uno o più ancoraggi;
- instabilità del fondo scavo in terreni a grana fine in condizioni non drenate;
- instabilità del fondo scavo per sollevamento;
- sifonamento del fondo scavo;
- instabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;

### 9.4.2 SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;
- raggiungimento della resistenza in uno o più puntoni o di sistemi di contrasto;
- raggiungimento della resistenza strutturale della paratia.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2

(A2+M2+R2) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

Le verifiche nei riguardi degli stati limite idraulici (UPL e HYD) devono essere eseguite come descritto nel § 6.2.4.2.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 1 considerando le due combinazioni di coefficienti:

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

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II, con i coefficienti  $\gamma_R$  del gruppo R1 pari all'unità.

Bisogna però ricordare che al paragrafo 6.2.4.1.3 la norma chiarisce che Le analisi finalizzate al dimensionamento strutturale nelle quali si consideri l'interazione terreno-struttura si eseguono con i valori caratteristici dei parametri geotecnici, amplificando l'effetto delle azioni con i coefficienti parziali del gruppo A1.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

Questo equivale a dire che le analisi riguardanti gli SLU di tipo strutturale devono svolgersi unicamente con la combinazione 1, mentre la combinazione 2 deve utilizzarsi solo per le analisi di collasso.

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_{Qk}$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

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

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_{M}$	(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	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma_v$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

Per le paratie, i calcoli di progetto devono comprendere la verifica degli eventuali ancoraggi, puntoni o strutture di controventamento.

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

### 9.4.3 VERIFICHE DI ESERCIZIO (SLE)

In tutti i casi, nelle condizioni di esercizio, gli spostamenti dell'opera di sostegno e del terreno circostante devono essere valutati per verificarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza e funzionalità di manufatti adiacenti, anche a seguito di modifiche indotte sul regime delle pressioni interstiziali. In presenza di manufatti particolarmente sensibili agli spostamenti dell'opera di sostegno, deve essere sviluppata una specifica analisi dell'interazione tra opere e terreno, tenendo conto della sequenza delle fasi costruttive.

#### 9.4.4 CONDIZIONI SISMICHE

Sotto l'effetto dell'azione sismica di progetto, definita al Capitolo 3 (NTC2018), le opere e i sistemi geotecnici devono rispettare gli stati limite ultimi e di esercizio definiti al § 3.2.1, con i requisiti di sicurezza indicati nel § 7.1 delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018).

Le verifiche agli stati limite ultimi di opere e sistemi geotecnici si riferiscono al solo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) di cui al § 3.2.1; quelle agli stati limite di esercizio si riferiscono al solo stato limite di danno (SLD) di cui allo stesso § 3.2.1.

Le verifiche degli stati limite ultimi in presenza di azioni sismiche devono essere eseguite ponendo pari a 1 i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali  $\gamma_R$  indicati nel Capitolo 7, oppure con i  $\gamma_R$  indicati nel Capitolo 6 delle NTC2018 laddove non espressamente specificato.

L'analisi delle paratie in condizioni sismiche può essere eseguita con specifici metodi di analisi dinamica o mediante metodi pseudo-statici.



## 10 METODO DI CALCOLO E MODELLI

### 10.1 DESCRIZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

Le analisi finalizzate al dimensionamento delle strutture sono state condotte con il programma di calcolo "Paratie" Versione 2017 della HarpaCeas s.r.l. di Milano.

Lo studio del comportamento di un elemento di paratia inserito nel terreno viene effettuato tenendo conto della deformabilità dell'elemento stesso, considerato in regime elastico, e soggetto alle azioni derivanti dalla spinta dei terreni, dalle eventuali differenze di pressione idrostatiche, dalle spinte dovute ai sovraccarichi esterni e dalla presenza degli elementi di contrasto.

La paratia viene discretizzata con elementi finiti monodimensionali a due gradi di libertà per nodo (spostamento orizzontale e rotazione).

Il terreno viene schematizzato con delle molle secondo un modello elasto-plastico; esso reagisce elasticamente sino a valori limite dello spostamento, raggiunti i quali la reazione corrisponde, a seconda del segno dello stesso spostamento, ai valori limite della pressione attiva o passiva.

Gli spostamenti vengono computati a partire dalla situazione di spinta "a riposo".

Con tale metodo, si può quindi seguire analiticamente la successione delle fasi di costruzione, di carico e di contrasto; consentendo di fornire informazioni attendibili sull'entità delle deformazioni, e sugli effetti che esse inducono sul diagramma delle pressioni esercitate dal terreno sulla paratia.

Il metodo sopra esposto è sicuramente valido per il calcolo delle sollecitazioni all'interno della struttura; tarando opportunamente i moduli mediante modellazioni più complete (es. FEM 2D) consente anche una ragionevole stima degli spostamenti orizzontali della parete di sostegno [Becci & Nova, 1987; Dhouib, 1995).

Il metodo di calcolo richiede la definizione di parametri, valutati in funzione delle caratteristiche geotecniche e fisiche dei terreni, delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'opera. In particolare la pressione  $\sigma'_h$  che lo scheletro solido del terreno esercita su una struttura di sostegno dipende dagli spostamenti che essa subisce per effetto di  $\sigma'_h$  stessa ovvero dipende dall'interazione fra la struttura ed il terreno a tergo dell'opera. Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso valle, la  $\sigma'_h$  sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = K_a \cdot \sigma'_v - 2 \cdot c' \cdot (K_a)^{0.5} \quad \text{pressione attiva}$$

dove:

$K_a$  = coefficiente di spinta attiva;

$\sigma'_v$  = tensione verticale efficace;

$c'$  = coesione efficace.

In condizioni statiche,  $K_a$  è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido  $\varphi'$ , dell'angolo di attrito fra struttura e terreno  $\delta$  (nelle analisi  $\delta < \varphi'$ ), dell'inclinazione  $\alpha$  del paramento di monte della struttura di sostegno (nelle analisi  $\alpha = 0^\circ$ ) e dell'inclinazione  $\beta$  del terrapieno a tergo dell'opera (nelle analisi  $\beta = 0^\circ$ ). Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $K_a$ , di seguito, si farà riferimento a quella di [Coulomb, 1773].

Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso monte, la  $\sigma'_h$  sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = K_p \cdot \sigma'_v + 2 \cdot c' \cdot (K_p)^{0.5} \quad \text{pressione passiva}$$

dove:

$K_p$  = coefficiente di spinta attiva;

$\sigma'_v$  = tensione verticale efficace;

$c'$  = coesione efficace.

Analogamente al coefficiente di spinta attiva, in condizioni statiche si può porre  $K_p = K_p(\varphi', \delta)$ . Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $K_p$ , di seguito, si farà riferimento a quella di [Caquot-Kerisel, 1948] con  $\delta' \leq \varphi' / 2$ .

Pertanto, nel caso di strutture di sostegno flessibili, eventualmente contrastate da elementi strutturali attivi o passivi messi in opera in fasi successive, sul paramento di monte agirà la pressione attiva e su quello di valle la pressione passiva.

Nel caso di strutture molto rigide, incapaci di subire spostamenti sufficienti a mobilitare la pressione attiva o quella passiva, la pressione  $\sigma'_h$  esercitata dallo scheletro solido sull'opera di sostegno sarà prossima alla pressione geostatica iniziale:

$$\sigma'_h = K_0 \cdot \sigma'_v \quad \text{pressione a riposo}$$

dove:

$K_0$  = coefficiente di spinta a riposo;

$\sigma'_v$  = tensione verticale efficace.

Per strutture di sostegno alla pressione esercitata dallo scheletro solido deve essere sommata la pressione esercitata dall'acqua assumendo schemi di filtrazione idonei in funzione delle condizioni stratigrafiche ed al contorno.

La rigidità delle molle schematizzanti il terreno sono proporzionali al modulo elastico del terreno la cui variazione con la profondità può essere descritto mediante la seguente espressione generale:

$$E_{vc} = R \cdot (p' / p_a)^n \quad \text{modulo in compressione vergine (primo carico);}$$

dove:

$p_a = 100 \text{ kPa}$	pressione di riferimento (pressione atmosferica);
$p' = (\sigma'_v + \sigma'_h) / 2$	pressione media alla generica profondità;
R	modulo elastico corrispondente a $p' = 100 \text{ kPa}$ ;
n	coefficiente di forma della legge compreso tra 0 e 1 ( $n = 0$ , legge costante con la profondità, $n = 1$ legge variabile linearmente).

Il modulo di scarico-ricarico ( $E_{ur}$ ) può essere 1.5÷3 volte quello di primo carico.

## 10.2 FASI DI CALCOLO

Le analisi sono state svolte riferendosi alle seguenti fasi di calcolo:

1. generazione delle tensioni litostatiche nel terreno;
2. realizzazione della paratia e del tirante
3. realizzazione del rilevato (asportando idealmente il terreno davanti alla paratia fino a quota -3.4 m);
4. applicazione del carico da frana;
5. sisma

## 11 RISULTATI DELLE ANALISI

Si riportano nel seguito i risultati delle analisi effettuate in condizioni SLU (involuppo delle sollecitazioni SLU – Statiche e SLU- sismiche) e SLE

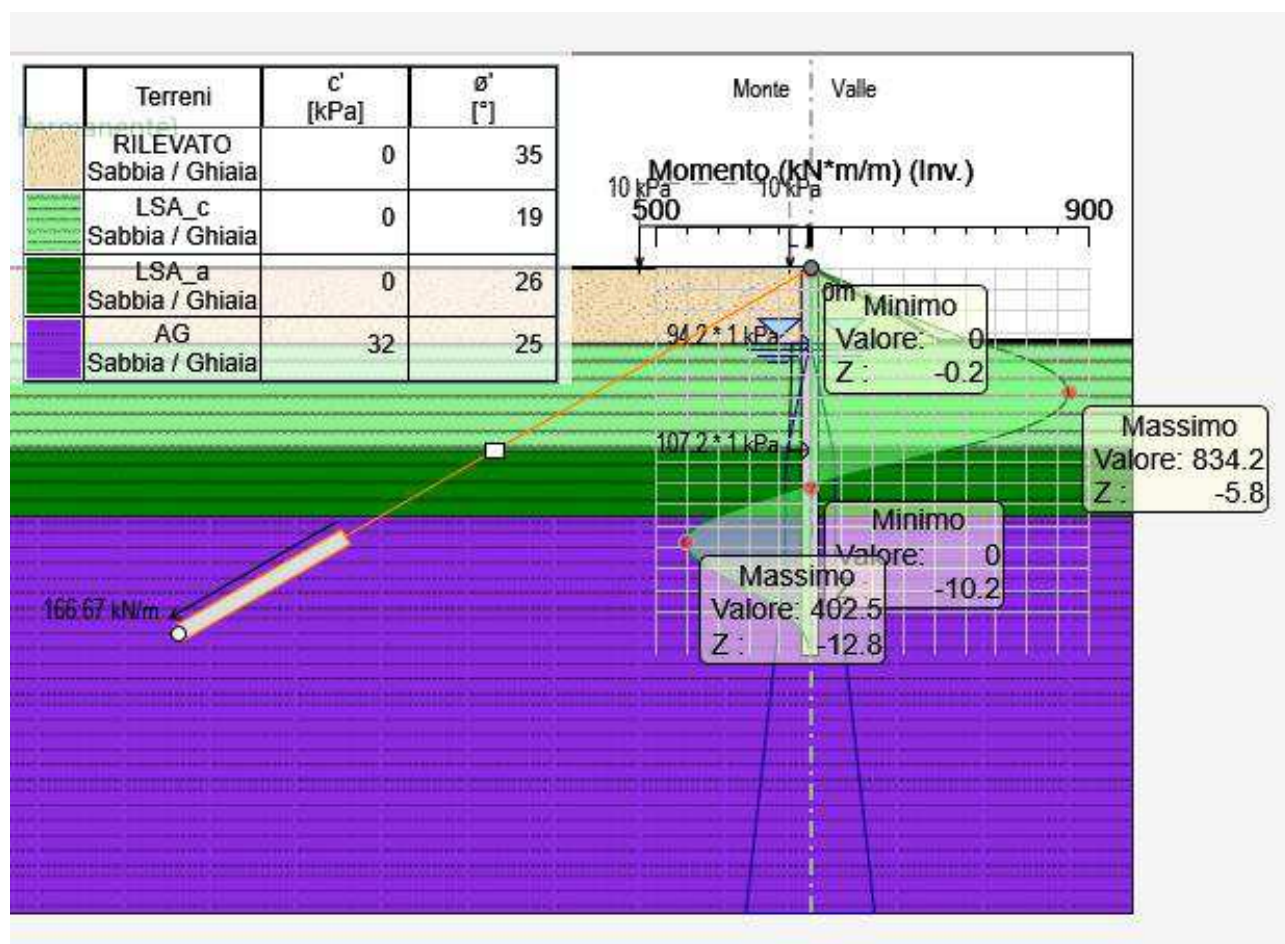


Figura 6. Involuppo dei Momenti flettenti. M max= 834.2 kNm/m

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

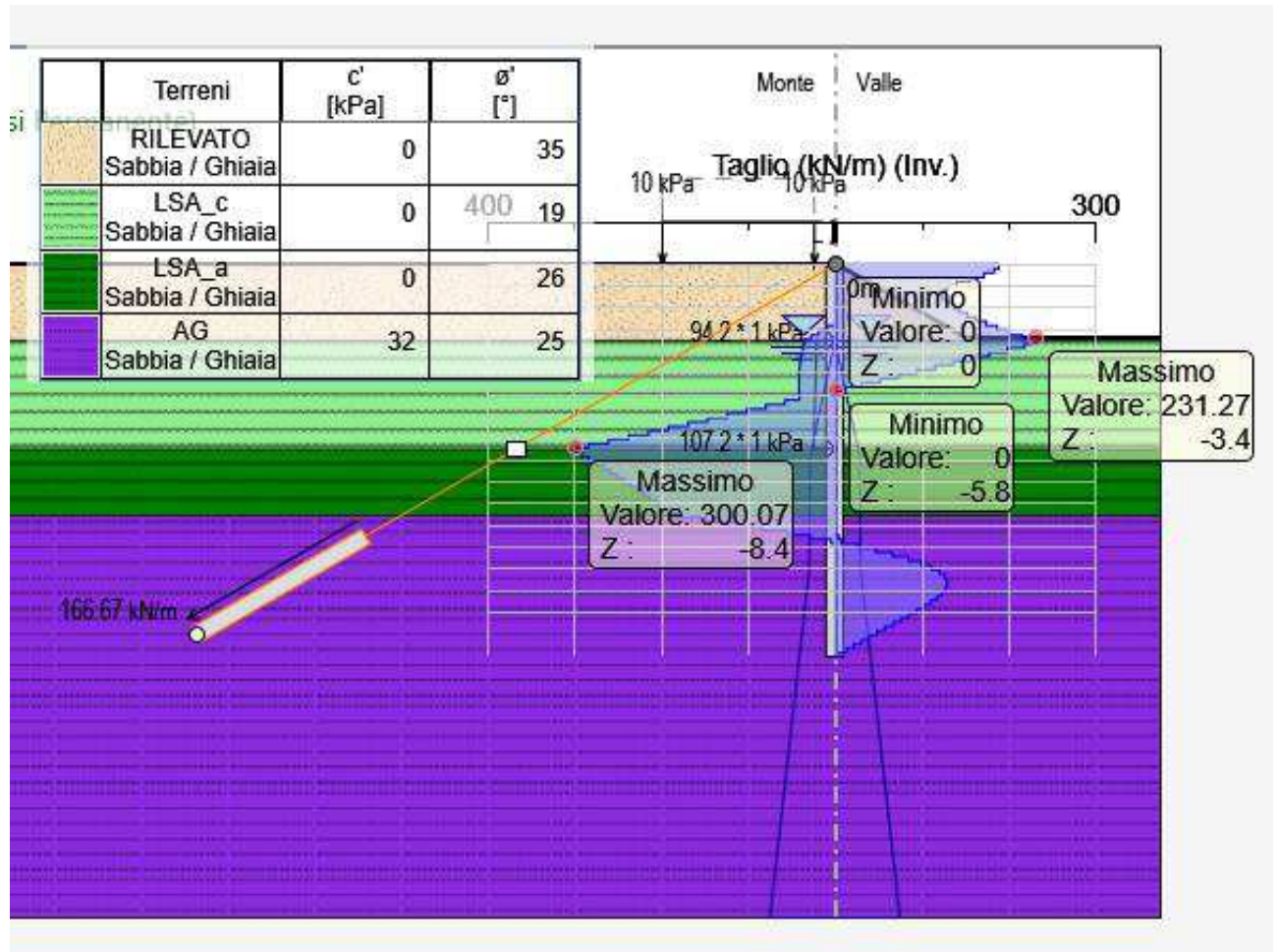


Figura 7. Involuppo dei Tagli. M max= 300.1 kN/m

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

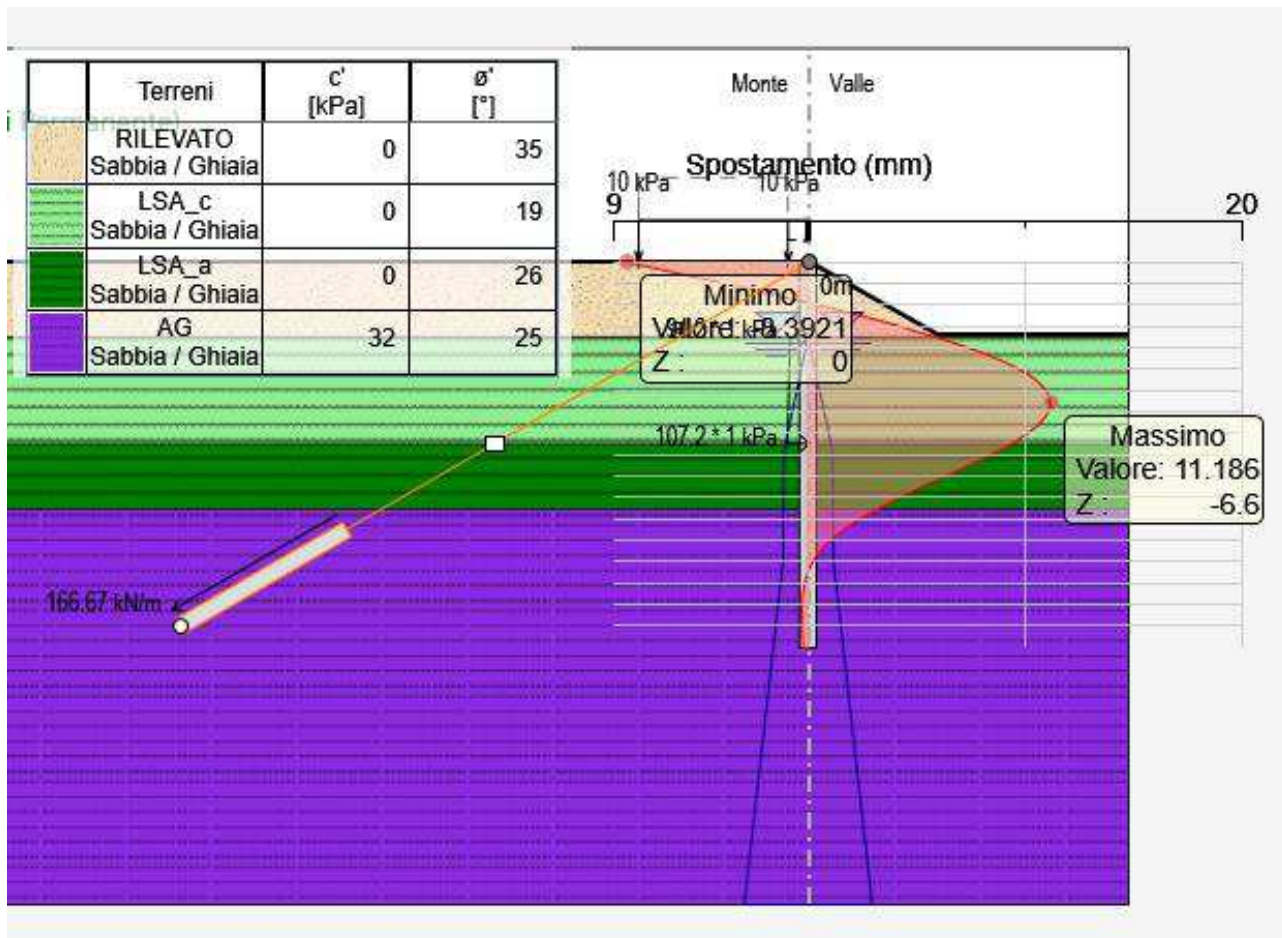


Figura 8. Spostamenti dell'opera in condizioni SLE (frana attiva, sisma assente). Spost massimo 1.1 cm, spostamento in testa 1.0 cm



Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

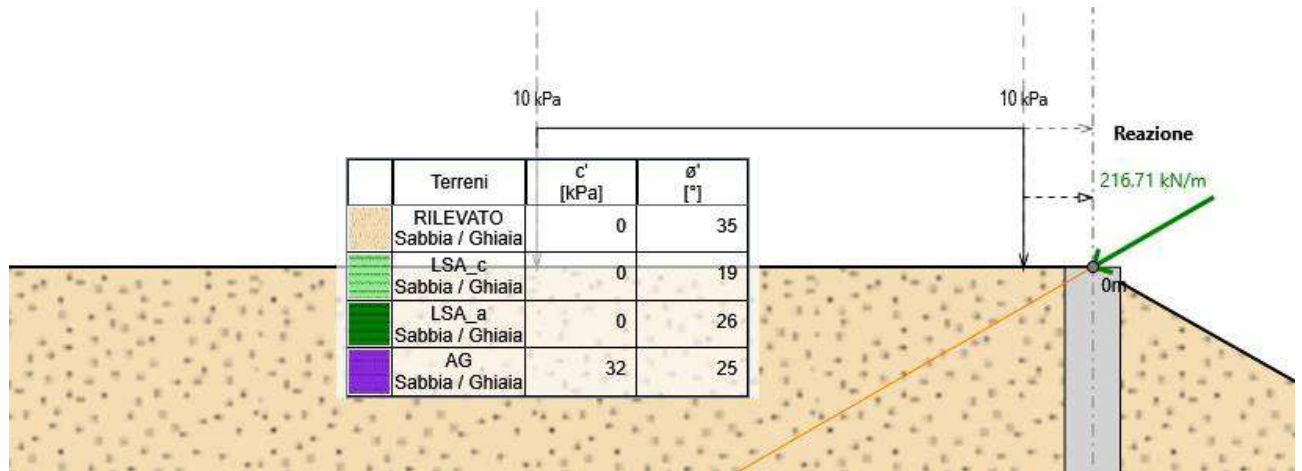


Figura 9. Azioni massime sul tirante. N max = 216.7

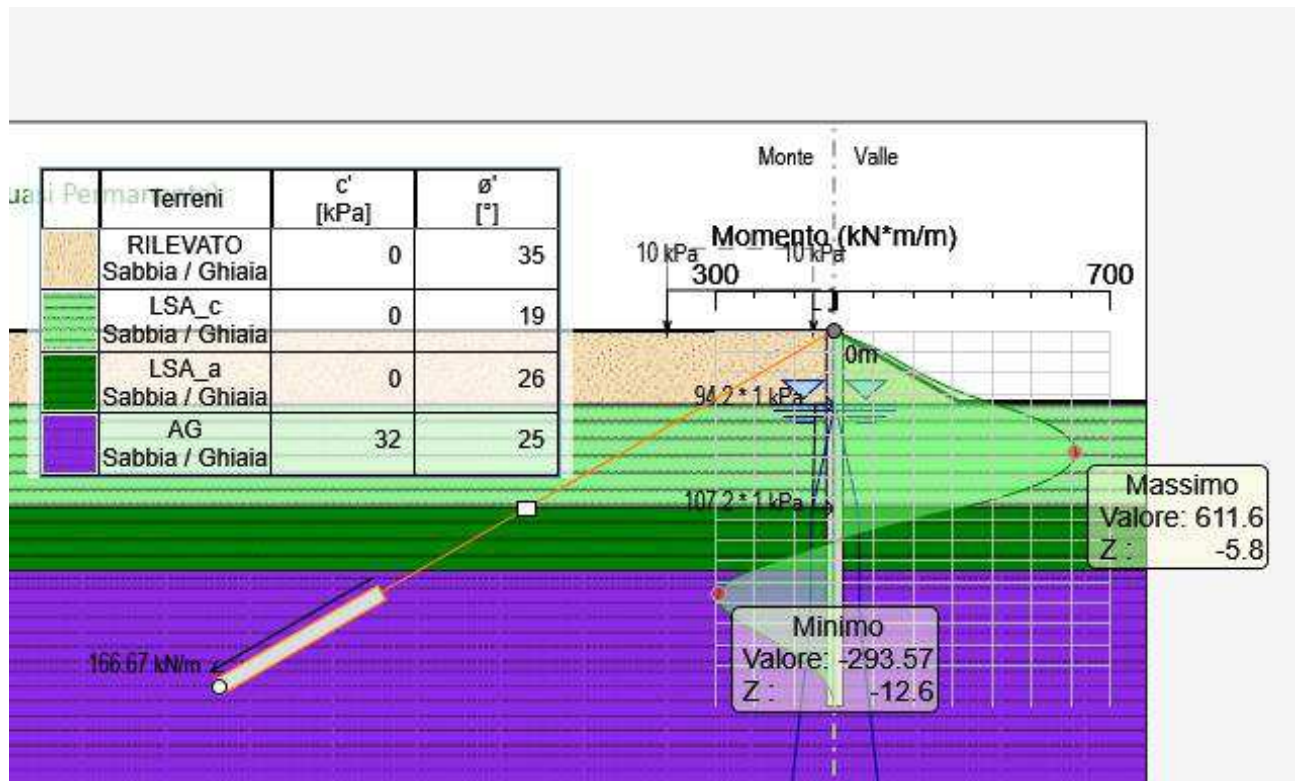


Figura 10. Sollecitazioni in condizioni SLE frequente. M max = 611.6 kNm/m

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

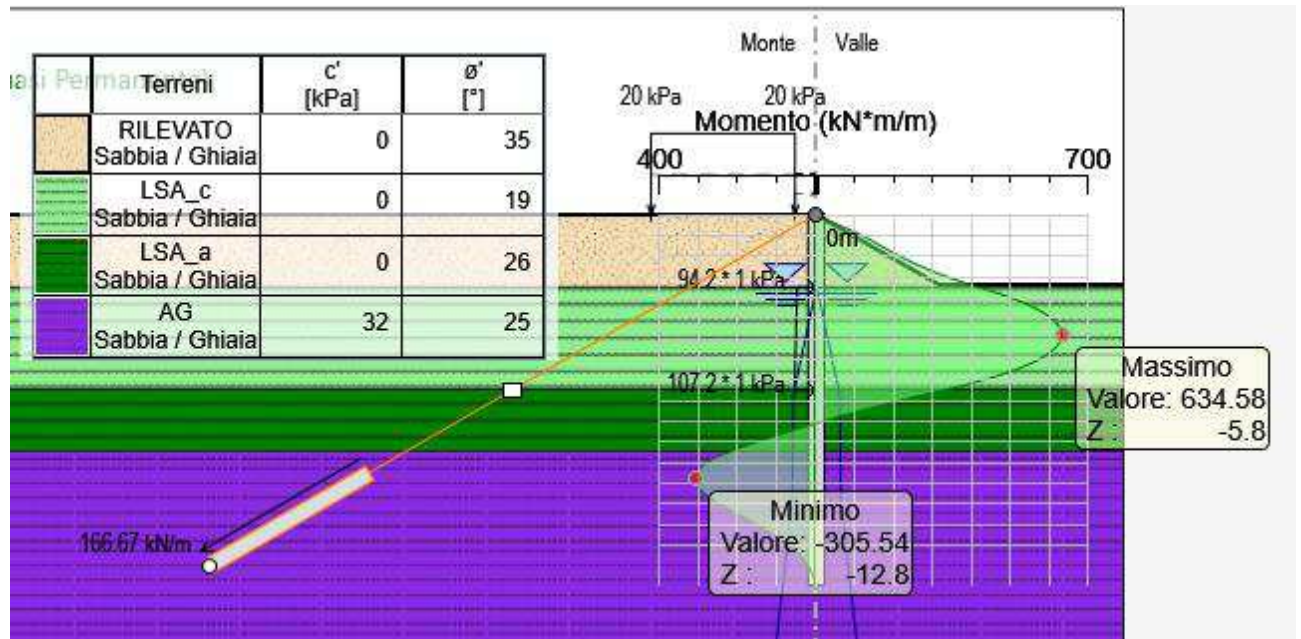


Figura 11. Sollecitazioni in condizioni SLE Rare. M max = 634.6 kNm/m



## 12 VERIFICHE AGLI SLU

### 12.1 VERIFICA EQU

Le analisi sono state svolte con riferimento alle fasi calcolo riportate precedentemente.

Il programma di calcolo utilizzato garantisce il soddisfacimento degli equilibri:

1. a spostamento orizzontale
2. a spostamento verticale
3. alla rotazione

Il raggiungimento della convergenza del calcolo assicura che il coefficiente di sicurezza allo SLU di rotazione intorno ad un punto sia almeno superiore all'unità.

### 12.2 VERIFICA STR- ACCIAIO TIRANTI

Al fine di verificare l'acciaio dei tiranti, lo sforzo massimo di trazione di calcolo di ciascun tirante  $N_Q$  ricavato dall'analisi deve risultare non maggiore dello sforzo di progetto in esercizio dei tiranti  $N_d$  ottenuto come di seguito:

$$N_{amm} = f_{p(1)k} A n_{tr} / \gamma_{mslu}$$

dove:

$f_{ptk}$  è la resistenza caratteristica di rottura dell'acciaio dei trefoli

A è l'area di ciascun trefolo

$n_{tr}$  è il numero di trefoli per tirante

$\gamma_{mslu}$  è il coefficiente di sicurezza parziale sulla resistenza dell'acciaio pari a 1.05

Questo metodo risulta in ottemperanza a quanto dichiarato al paragrafo 4.2.4.1.2 delle NTC 2018, ovvero che "Per la verifica delle travi la resistenza di calcolo da considerare dipende dalla classificazione delle sezioni.

La verifica in campo elastico è ammessa per tutti i tipi di sezione, con l'avvertenza di tener conto degli effetti di instabilità locale per le sezioni di classe 4.

Le verifiche in campo elastico, per gli stati di sforzo piani tipici delle travi, si eseguono con riferimento al seguente criterio:

$$\sigma_{x,Ed}^2 + \sigma_{z,Ed}^2 - \sigma_{z,Ed} \sigma_{x,Ed} + 3 \tau_{Ed}^2 \leq (f_{yk} / \gamma_{M0})^2$$

dove:

$\sigma_{x,Ed}$  è il valore di calcolo della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione parallela all'asse della membratura;

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

$\sigma_{z,Ed}$  è il valore di calcolo della tensione normale nel punto in esame, agente in direzione ortogonale all'asse della membratura;

$\tau_{Ed}$  è il valore di calcolo della tensione tangenziale nel punto in esame, agente nel piano della sezione della membratura.

Nella seguente tabella è riportato lo sforzo di esercizio ed il calcolo dello sforzo ammissibile, dal confronto risulta  $N_{amm} > N_q$  ( $FS = N_{amm} / N_q$ ). Pertanto, le verifiche sono soddisfatte.

Verifiche dell'acciaio dei tiranti						
Ordine	$n_{tr}$	$f_{p(1)k}$	A (0.6")	$N_{yd}$	$N_q$	FS
-	-	kPa	mm <sup>2</sup>	kN	kN	-
1	4	1640	139	793	520	1.52

## 12.3 VERIFICA SLU-STR- CALCESTRUZZO ARMATO-PALI

Nelle verifiche si considerano le sollecitazioni massime sulla struttura secondo le varie analisi. Le sollecitazioni sono state valutate per la sezione di riferimento della struttura sia in condizioni sismiche che in condizioni statiche. Nelle verifiche, a presso-flessione e taglio, si riporta di seguito il caso peggiore fra lo statico ed il sismico. Nella verifica a presso-flessione, a favore di sicurezza, non si è considerato il peso proprio del palo valutato alla corrispondente quota di verifica.

*Sollecitazioni involuppo max slu/slv*

Mmax	Nmax	Tmax
(kNm/palo)	(kN)	(kN/palo)
1001.1	0	360.1

### 12.3.1 Verifica a Presso-Flessione

La verifica a pressoflessione viene eseguita nella sezione caratterizzata dalla massima sollecitazione flettente. A favore di sicurezza la verifica viene eseguita considerando lo sforzo normale  $N_{ed}$  nullo.

Mmax	Nmax	Dpalo	i	Armatura	Med	Mrd	c.s.
(kNm/palo)	(kN)	(mm)	(m)	-	(kNm)	(kNm)	-
1001.1	0	800	1.2	26 $\phi$ 28	1001.1	1659	1.65

## Verifica a Taglio

La verifica a taglio della sezione circolare del palo viene eseguita utilizzando le relazioni di Clark e Birijandi (1993).

4.1.2.3.5.2 - Verifica elementi con armature trasversali resistenti a taglio					
Parametri di calcolo Calrk & Birijandi (1993)					
d (mm)	800	diametro sezione circolare			
c (mm)	60	copriferro asse armatura longitudinale			
r (mm)	400	raggio sezione circolare			
rs (mm)	340	raggio sezione circolare utile			
sin $\alpha$	0.54	parametro teoria Clarke & Birjandi			
$\alpha$ (rad)	0.57	parametro teoria Clarke & Birjandi			
A (mm <sup>2</sup> )	415493	area utile effettiva della sezione (Clarke & Birjandi, 1993)			
d (mm)	676	altezza utile effettiva della sezione (Clarke & Birjandi, 1993)			
bw (mm)	614	larghezza efficace della sezione (Clarke & Birjandi, 1993)			
$\sigma_{cp}$	0	è la tensione media di compressione nella sezione (<0,2fcd)			
Asw (mm)	226	area dell'armatura trasversale			
s (mm)	200	interasse tra due armature trasversali consecutive			
alfa (°)	90	angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave			
teta (°)	22	angolo d'inclinazione del puntone rispetto all'asse della trave			
cotgteta	2.48				
fck (MPa)	31	resistenza a compressione cilindrica			
f'cd (Mpa)	8.7	resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima f'cd=0,5fcd			
fyd (MPa)	391	tensione di snervamento dell'acciaio			
$\alpha_c$	1	coefficiente maggiorativo pari a 1 per membrature non compresse			
Staffe	$\phi$	12	passo 200	con 2 braccia	
Verifica a Taglio					
V <sub>Ed</sub>		V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rd</sub>	F.S.
kN		kN	kN	kN	
360.1		667	1141	667	

## 12.4 VERIFICA SLU-STR TRAVE DI CORONAMENTO

La verifica della trave di coronamento è effettuata schematizzando la geometria del problema come una trave su più appoggi corrispondenti ai tiranti; le sollecitazioni flettenti e taglianti che agiscono sulla sezione rettangolare generate dai tiranti sono:

Med = 124.8 kNm,

Ted = 260 kN

Le sollecitazioni riportate sono generate dallo sforzo di trazione esercitato dai tiranti. Sul cordolo inoltre sono presenti le azioni dovute all'urto in svio trasmesse dal Guard Rail. Tali azioni, inoltre, risultano di verso opposto rispetto a quelle generate dai tiranti e di modulo inferiore. A favore di sicurezza, quindi, si trascura l'effetto delle sollecitazioni di Taglio e Momento Flettente generate dal Guard Rail, mentre si prende in considerazione soltanto il momento torcente da esso generato.

Questo vale:

Mted = 50 kNm/m

### 12.4.1 Verifica Presso Flessione

Mmax	Nmax	Hcordolo	Dcordolo	Ainf	Asup	Mrd	c.s.
(kNm/m)	(kN)	(mm)	(mm)	-	-	(kNm)	-
124.8	0	1500	1500	6φ22	6φ22	1283	10.2

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## 12.4.2 Verifica a taglio

4.1.2.3.5.2 - Verifica elementi con armature trasversali resistenti a taglio					
Parametri di calcolo					
d (mm)	1420	altezza utile effettiva della sezione (Clarke & Birjandi, 1993)			
bw (mm)	1420	larghezza efficace della sezione (Clarke & Birjandi, 1993)			
$\sigma_{cp}$	0	è la tensione media di compressione nella sezione ( $<0,2f_{cd}$ )			
Asw (mm)	157	area dell'armatura trasversale			
s (mm)	150	interasse tra due armature trasversali consecutive			
alfa (°)	90	angolo d'inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave			
teta (°)	45	angolo d'inclinazione del puntone rispetto all'asse della trave			
cotgteta	1.00				
fck (MPa)	25.00				
f'cd (Mpa)	7	resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima $f'_{cd}=0,5f_{cd}$			
fyd (MPa)	391	tensione di snervamento dell'acciaio			
$\alpha_C$	1	coefficiente maggiorativo pari a 1 per membrature non compresse			
Staffe	$\phi$	10	passo 150	con 2 braccia	
Verifica a Taglio					
$V_{Ed}$		$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rd}$	F.S.
kN		kN	kN	kN	
260		523	6427	523	2.0

### 12.4.3 Verifica a torsione

La verifica a torsione viene condotta nel rispetto del paragrafo 4.1.2.3.6 delle NTC18. Viene inoltre condotta la verifica per sollecitazioni composte, torsione e taglio.

<b>Ted</b>	<b>50</b>	<b>kNm/m</b>
<b>Trcd</b>	<b>3281</b>	<b>kNm/m</b>
<b>Trsd</b>	<b>1074</b>	<b>kNm/m</b>
<b>Trld</b>	<b>1022</b>	<b>kNm/m</b>
Aper	1311025	mm <sup>2</sup>
t	355	mm
b	1500	mm
h	1500	mm
cp	40	mm
u	5680	mm
Ac	2016400	mm <sup>2</sup>
fcd	14.1	MPa
teta	45	°
cotgteta	1	
fyd	391.3	MPa
As	157	mm <sup>2</sup>
s	150	mm
Al	4562	mm <sup>2</sup>
um	4580	mm
<b>VERIFICATO</b>		

Ted	50	kNm/m
Ved	363	kN
Trcd	3281	kNm/m
Vrcd	6427	kN
<b>VERIFICATO</b>		

Le armature considerate nelle verifiche sopra riportate sono quelle già dimensionate attraverso la verifica a taglio e momento flettente.

## 12.5 VERIFICA GEO

La fondazione dei tiranti (tratto attivo) sarà eseguita con iniezione di malta cementizia ed additivi ad alta pressione.

In considerazione delle caratteristiche tecnologiche delle iniezioni e della natura dei terreni, si valuta una tensione di adesione laterale limite fondazione-terreno riferita al diametro nominale di perforazione:

$$\alpha\tau_{lim} = 150 \text{ kPa}$$

Tale valore della tensione di aderenza limite è in accordo a quanto suggerito dalla teoria di Bustamante e Doix per il caso in esame.

La verifica della fondazione dei tiranti è condotta con il metodo degli stati limite ultimi (SLU) ed in ottemperanza a quanto prescritto dalle NTC 2018.

Come si nota in tabella, la resistenza di progetto del tirante è stata calcolata dividendo la resistenza ultima per i coefficienti

$\gamma_R = 1.2$  coefficiente di sicurezza parziale sulla resistenza

$\xi = 1.60$  coefficiente di sicurezza parziale dipendente dal n° di indagini

Si riepilogano di seguito i risultati delle verifiche.

Verifica della fondazione dei tiranti								
Ordine	$N_u$	$D_p$	$\alpha\tau_{lim}$	$\gamma_R$	$\xi$	$L_a$	$N_{Rf}$	FS
-	kN	mm	kPa	-	-	m	kN	-
1	520	250	150	1.2	1.60	9	552	1.06

Si riporta nel seguito la verifica di stabilità globale.

il coefficiente di sicurezza, valutato nei confronti della combinazione di fattori parziali A2+M2+R2 è pari a

$$FS = 2.3$$

Superiore al valore minimo imposto da normativa. La verifica è pertanto soddisfatta.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

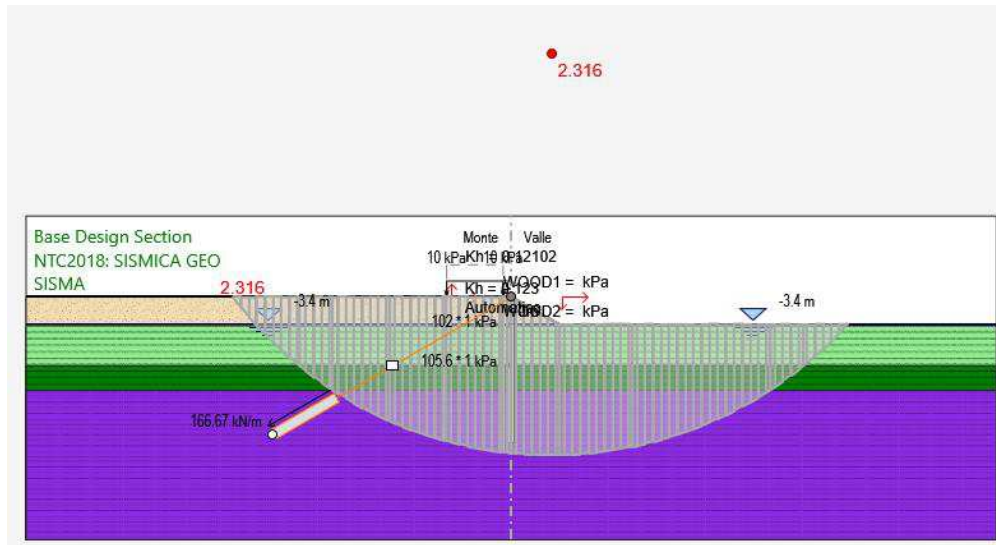


Figura 12. Verifica di stabilità globale. FS = 2.3

## 12.6 VERIFICA UPL

Verifica priva di significato fisico nel caso in esame.

## 12.7 VERIFICA HYD

Verifica priva di significato fisico nel caso in esame.



## 12.8 VERIFICA SLE

Gli spostamenti in testa dell'opera sono limitati entro 1.0 cm, anche in caso di riattivazione della frana ed nelle peggiori condizioni possibili di risalita della falda. Gli spostamenti massimi dell'opera di sostegno sono limitati entro 2.5 cm.

Questi livelli di spostamento non provocano sicuramente pregiudizio funzionale o di stabilità né all'opera di sostegno né al rilevato.

La verifica è pertanto soddisfatta.

## 12.9 VERIFICA SLE- PALI

Si riporta nel seguito la verifica strutturale in condizioni SLE dei pali della paratia eseguita con il codice RC SEC.

### ***condizioni SLE-RARE- verifica del tasso di lavoro dei materiali***

Le massime tensioni nei materiali valgono

$$\sigma_c = 11.6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_f = 247.0 \text{ MPa}$$

inferiori ai limiti di normativa pari a

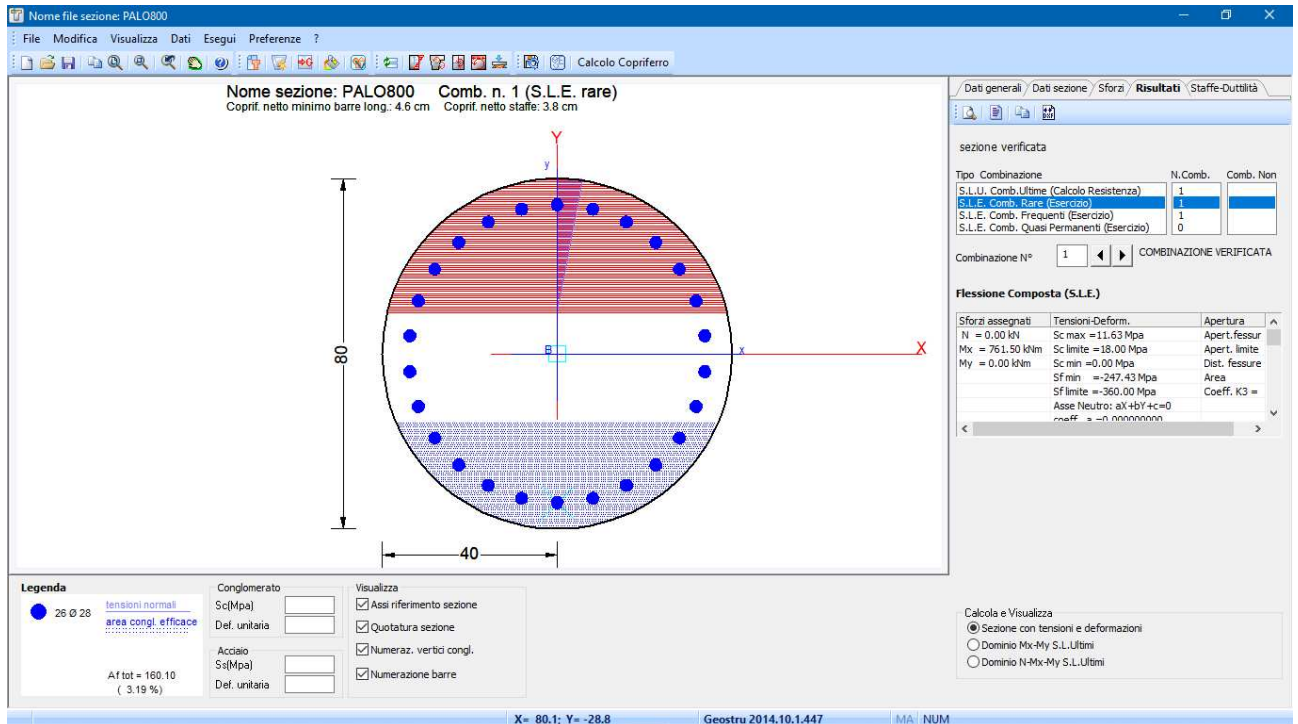
$$\sigma_{cmax} = 18.0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{fmax} = 360 \text{ MPa}$$

la verifica è pertanto soddisfatta.

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".  
**PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3**

**OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo**



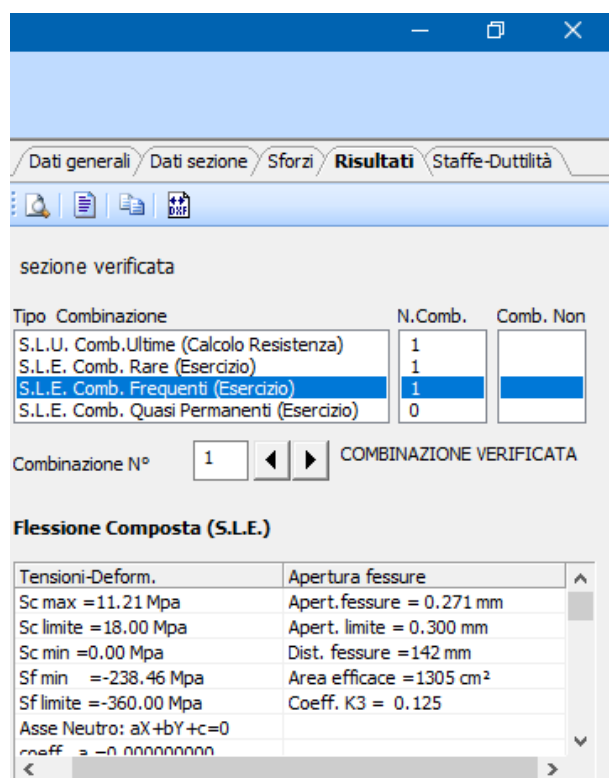
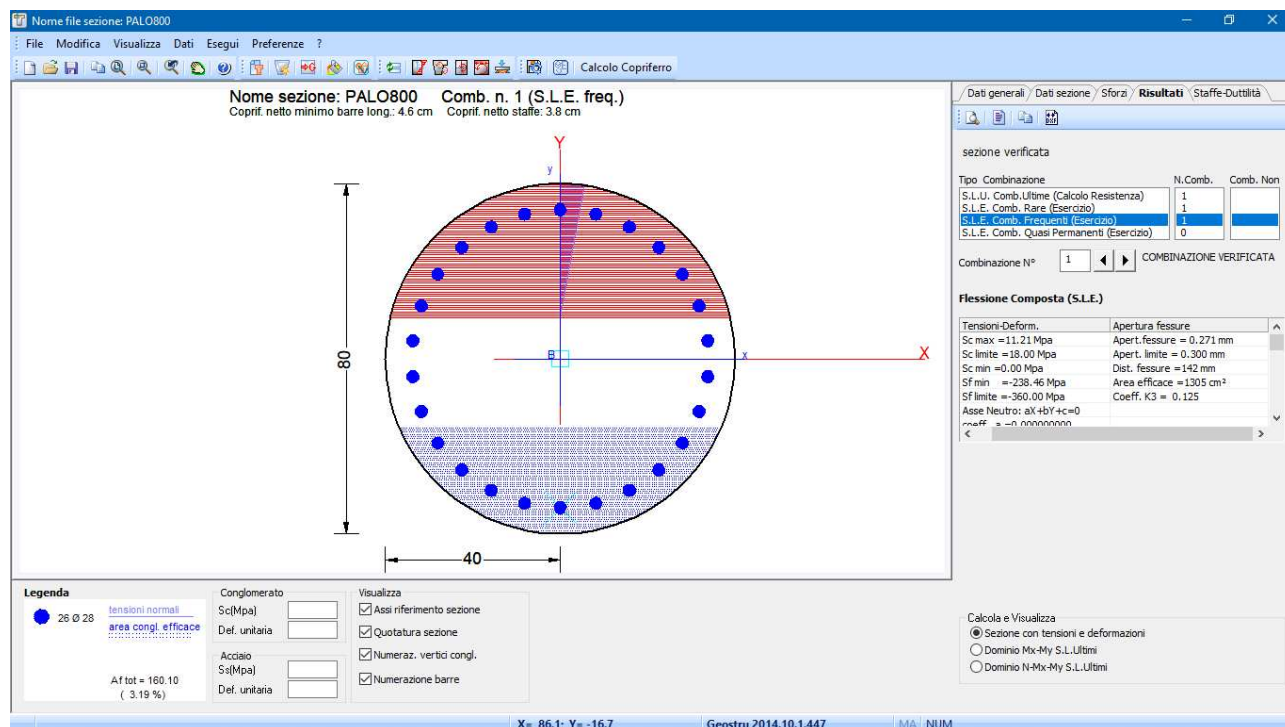
**condizioni SLE-FREQUENTI- verifica fessurazione**

La massima apertura delle fessure vale

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121".

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo



$$w = 0.271 \text{ mm}$$

inferiore al limite di normativa pari a

$$w_{\max} = 0.300 \text{ mm}$$

la verifica è pertanto soddisfatta.

## 12.10 VERIFICA SLE TRAVE DI CORONAMENTO

Nel seguito si riportano le verifiche delle tensioni e di fessurazione in riferimento ai paragrafi 4.1.2.2.4.5 (Stato limite di Fessurazione) e 4.1.2.2.5.1 (Stato limite di Limitazione delle Tensioni).

La sollecitazione flettente massima in condizioni di stato limite di esercizio è:

$$M_{ed,sle} = 119.8 \text{ kNm}$$

Il controllo della fessurazione è stato eseguito attraverso il metodo diretto previsto dalla normativa vigente:

La verifica dell'ampiezza di fessurazione per via indiretta può riferirsi ai limiti di tensione nell'acciaio d'armatura definiti nelle Tabelle C4.1.II e C4.1.III. La tensione  $\sigma_s$  è quella nell'acciaio d'armatura prossimo al lembo teso della sezione calcolata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente (v. Tabella 4.1.IV delle NTC). Per le armature di pretensione aderenti la tensione  $\sigma_s$  si riferisce all'escursione oltre la decompressione del calcestruzzo. Per le sezioni precomprese a cavi post-tesi si fa riferimento all'armatura ordinaria aggiuntiva.

Tabella C4.1.II Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [MPa]	Diametro massimo $\phi$ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4 \text{ mm}$	$w_2 = 0,3 \text{ mm}$	$w_1 = 0,2 \text{ mm}$
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III -Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio $\sigma_s$ [MPa]	Spaziatura massima $s$ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4 \text{ mm}$	$w_2 = 0,3 \text{ mm}$	$w_1 = 0,2 \text{ mm}$
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

Si considera uno stato limite di apertura delle fessure pari a  $w_2=0,3 \text{ mm}$  avendo considerato condizioni ambientali aggressive per armatura ordinaria.

Il massimo momento flettente in condizioni di esercizio è pari a  $M = 119.8 \text{ kNm}$  da cui si ottiene una tensione nelle armature pari a  $37.75 \text{ MPa}$ . Il diametro massimo utilizzabile è di  $32 \text{ mm}$  con una spaziatura massima di  $300 \text{ mm}$  e, pertanto, la verifica risulta soddisfatta.

Per la verifiche dello stato tensionale in condizioni di esercizio si hanno i seguenti limiti sulla tensione massima del calcestruzzo e dell'acciaio:

$$\sigma_{c,max} < 0.45f_{ck} = 11.25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s,max} < 0.8 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$

Considerando uno momento flettente pari a  $M = 119.8 \text{ kNm}$ , si ottengono le seguenti tensioni:

$$\sigma_c = 0.44 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 37.74 \text{ MPa}$$

La verifica risulta pertanto soddisfatta.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE N.3

---

OS 147 – Paratia di pali VS50 km 1+419,64-1+528.38 - Relazione Geotecnica e di Calcolo

## **13 ALLEGATI FILE DI INPUT OUTPUT DEI MODELLI DI CALCOLO**

---



## ***Report di Calcolo***

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: W:\public\CMC-BLG-Dissesto idrologico Bolognetta\Calcoli\OS147-PARATIA\PARATIE\frana -profonda ag-giornato.pplus

Data: 20/03/2020 12:21:40

Design Section: Base Design Section

# Sommario

## Contenuto Sommario

## Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -3.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -8.5 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -11.5 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	$\gamma$ dry	$\gamma$ sat	$\phi'$	$\phi$	$\phi_{cv}$	$\phi_p$	$c'$	Su	Modulo	Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	°	°	°	kPa	kPa			kPa	kPa	kPa			kPa		kPa	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	
1	RILEVATO	19	19	35				0		Constant		20000	40000										
2	LSA_c	20	20	19				0		Constant		5000	5000										
3	LSA_a	20	20	26				0		Constant		5000	15000										
4	AG	19	19	25				32		Constant		50000	150000										



## Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Muro di sinistra

Sezione : PALI 800

Area equivalente : 0.418879020478639 m

Inerzia equivalente : 0.0168 m<sup>4</sup>/m

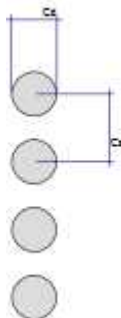
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.2 m

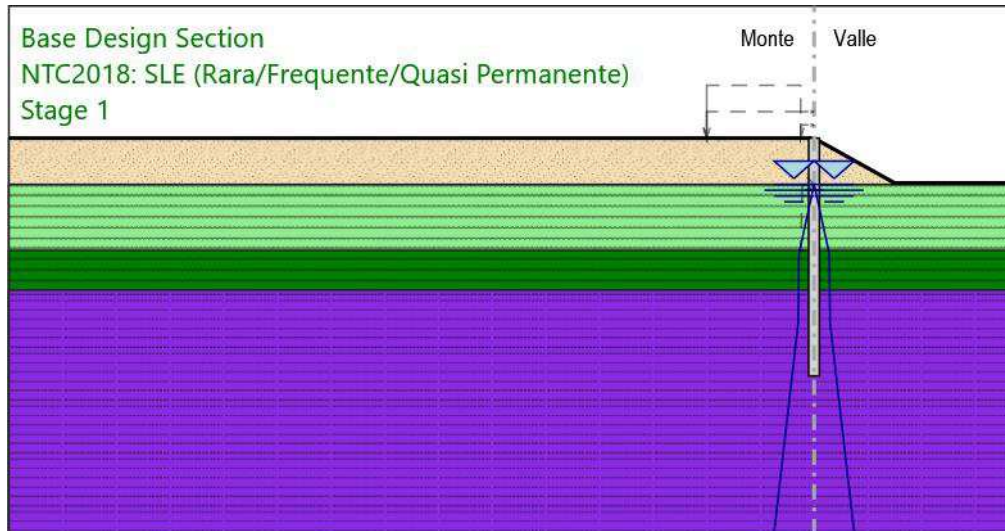
Diametro : 0.8 m

Efficacia : 1



## Fasi di Calcolo

### Stage 1



### Stage 1

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

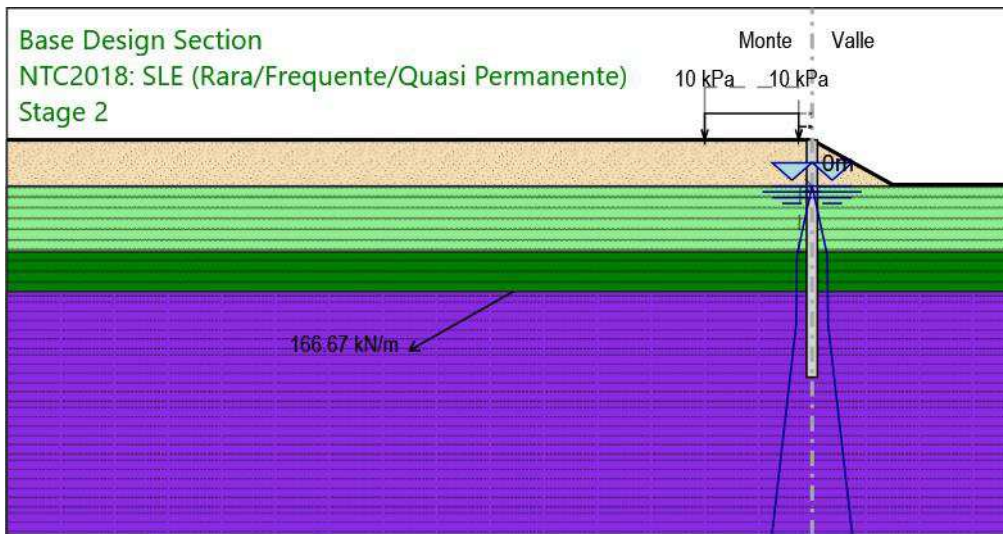
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800

## Stage 2



## Stage 2

### Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.25 m

Lunghezza libera : 25 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m<sup>2</sup>

Paratia : WallElement

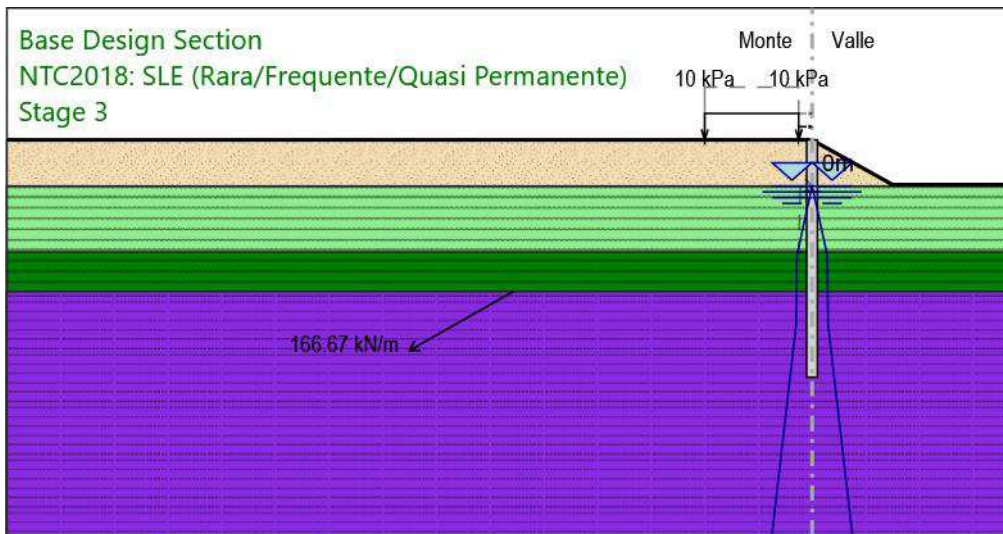
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800

## Stage 3



## Stage 3

### Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.25 m

Lunghezza libera : 25 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m<sup>2</sup>

Paratia : WallElement

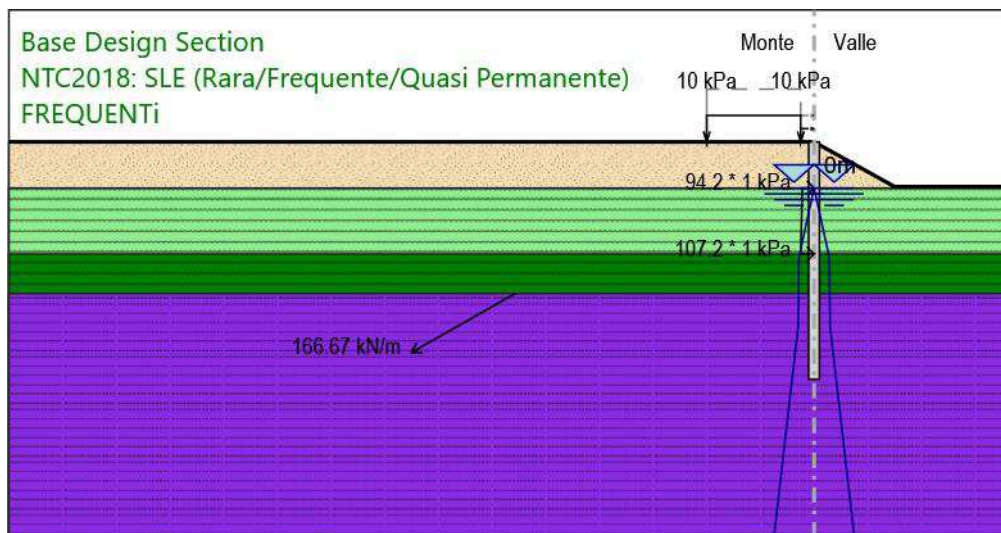
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800

## FREQUENTi



## FREQUENTi

### Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.25 m

Lunghezza libera : 25 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m<sup>2</sup>

Paratia : WallElement

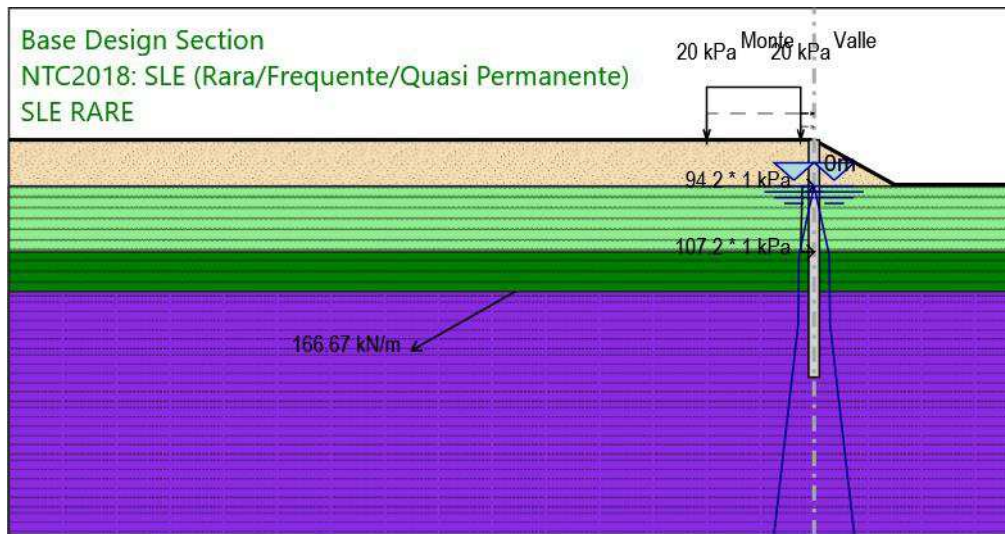
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800

## SLE RARE



## SLE RARE

### Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.25 m

Lunghezza libera : 25 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m<sup>2</sup>

Paratia : WallElement

X : 0 m

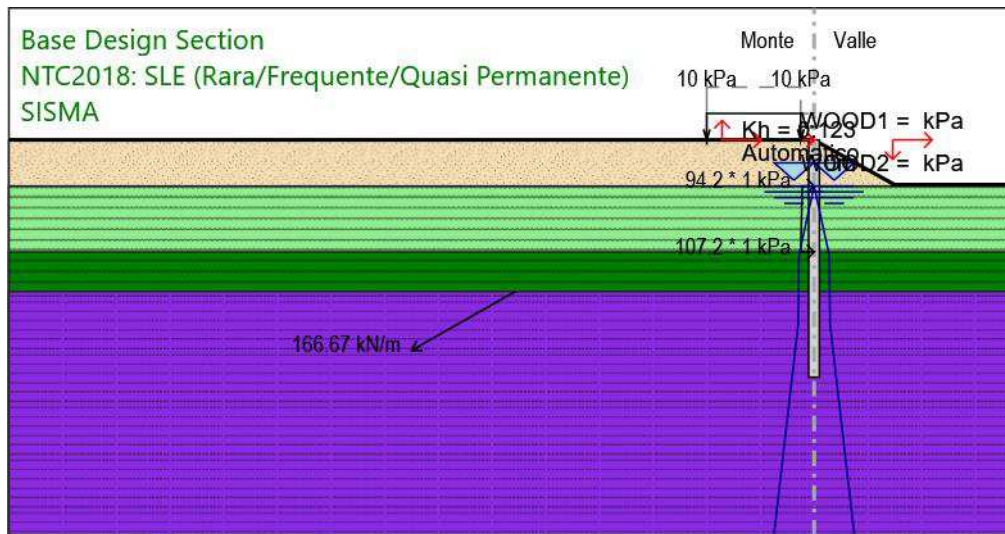
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800



## SISMA



## SISMA

### Elementi strutturali

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : 0 m

Lunghezza bulbo : 9 m

Diametro bulbo : 0.25 m

Lunghezza libera : 25 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 400 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 4 strands

Tipo di barre : Barre trefoli

Numero di barre : 4

Diametro : 0.01331 m

Area : 0.000556 m<sup>2</sup>

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -18 m

Sezione : PALI 800

## Grafici dei Risultati

### Design Assumption : Nominal

#### Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 1	0	0
Stage 1	-0.2	0
Stage 1	-0.4	0
Stage 1	-0.6	0
Stage 1	-0.8	0
Stage 1	-1	0
Stage 1	-1.2	0
Stage 1	-1.4	0
Stage 1	-1.6	0
Stage 1	-1.8	0
Stage 1	-2	0
Stage 1	-2.2	0
Stage 1	-2.4	0
Stage 1	-2.6	0
Stage 1	-2.8	0
Stage 1	-3	0
Stage 1	-3.2	0
Stage 1	-3.4	0
Stage 1	-3.6	0
Stage 1	-3.8	0
Stage 1	-4	0
Stage 1	-4.2	0
Stage 1	-4.4	0
Stage 1	-4.6	0
Stage 1	-4.8	0
Stage 1	-5	0
Stage 1	-5.2	0
Stage 1	-5.4	0
Stage 1	-5.6	0
Stage 1	-5.8	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0
Stage 1	-8.6	0
Stage 1	-8.8	0
Stage 1	-9	0
Stage 1	-9.2	0
Stage 1	-9.4	0
Stage 1	-9.6	0
Stage 1	-9.8	0
Stage 1	-10	0
Stage 1	-10.2	0
Stage 1	-10.4	0
Stage 1	-10.6	0
Stage 1	-10.8	0
Stage 1	-11	0
Stage 1	-11.2	0
Stage 1	-11.4	0
Stage 1	-11.6	0
Stage 1	-11.8	0
Stage 1	-12	0



Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 1	-12.2	0	
Stage 1	-12.4	0	
Stage 1	-12.6	0	
Stage 1	-12.8	0	
Stage 1	-13	0	
Stage 1	-13.2	0	
Stage 1	-13.4	0	
Stage 1	-13.6	0	
Stage 1	-13.8	0	
Stage 1	-14	0	
Stage 1	-14.2	0	
Stage 1	-14.4	0	
Stage 1	-14.6	0	
Stage 1	-14.8	0	
Stage 1	-15	0	
Stage 1	-15.2	0	
Stage 1	-15.4	0	
Stage 1	-15.6	0	
Stage 1	-15.8	0	
Stage 1	-16	0	
Stage 1	-16.2	0	
Stage 1	-16.4	0	
Stage 1	-16.6	0	
Stage 1	-16.8	0	
Stage 1	-17	0	
Stage 1	-17.2	0	
Stage 1	-17.4	0	
Stage 1	-17.6	0	
Stage 1	-17.8	0	
Stage 1	-18	0	

## Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 2	0	-6.06
Stage 2	-0.2	-5.67
Stage 2	-0.4	-5.29
Stage 2	-0.6	-4.91
Stage 2	-0.8	-4.53
Stage 2	-1	-4.17
Stage 2	-1.2	-3.81
Stage 2	-1.4	-3.46
Stage 2	-1.6	-3.13
Stage 2	-1.8	-2.81
Stage 2	-2	-2.5
Stage 2	-2.2	-2.2
Stage 2	-2.4	-1.93
Stage 2	-2.6	-1.66
Stage 2	-2.8	-1.41
Stage 2	-3	-1.18
Stage 2	-3.2	-0.96
Stage 2	-3.4	-0.76
Stage 2	-3.6	-0.57
Stage 2	-3.8	-0.4
Stage 2	-4	-0.24
Stage 2	-4.2	-0.09
Stage 2	-4.4	0.04
Stage 2	-4.6	0.17
Stage 2	-4.8	0.28
Stage 2	-5	0.38
Stage 2	-5.2	0.46
Stage 2	-5.4	0.54
Stage 2	-5.6	0.61
Stage 2	-5.8	0.67
Stage 2	-6	0.71
Stage 2	-6.2	0.75
Stage 2	-6.4	0.79
Stage 2	-6.6	0.81
Stage 2	-6.8	0.83
Stage 2	-7	0.84
Stage 2	-7.2	0.85
Stage 2	-7.4	0.85
Stage 2	-7.6	0.84
Stage 2	-7.8	0.83
Stage 2	-8	0.81
Stage 2	-8.2	0.79
Stage 2	-8.4	0.77
Stage 2	-8.6	0.74
Stage 2	-8.8	0.72
Stage 2	-9	0.69
Stage 2	-9.2	0.65
Stage 2	-9.4	0.62
Stage 2	-9.6	0.58
Stage 2	-9.8	0.55
Stage 2	-10	0.51
Stage 2	-10.2	0.47
Stage 2	-10.4	0.43
Stage 2	-10.6	0.4
Stage 2	-10.8	0.36
Stage 2	-11	0.33
Stage 2	-11.2	0.29
Stage 2	-11.4	0.26
Stage 2	-11.6	0.23
Stage 2	-11.8	0.2
Stage 2	-12	0.17
Stage 2	-12.2	0.14
Stage 2	-12.4	0.12
Stage 2	-12.6	0.1
Stage 2	-12.8	0.08
Stage 2	-13	0.07
Stage 2	-13.2	0.05

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 2	-13.4	0.04	
Stage 2	-13.6	0.03	
Stage 2	-13.8	0.02	
Stage 2	-14	0.01	
Stage 2	-14.2	0	
Stage 2	-14.4	0	
Stage 2	-14.6	0	
Stage 2	-14.8	-0.01	
Stage 2	-15	-0.01	
Stage 2	-15.2	-0.01	
Stage 2	-15.4	-0.01	
Stage 2	-15.6	-0.01	
Stage 2	-15.8	-0.01	
Stage 2	-16	-0.01	
Stage 2	-16.2	-0.01	
Stage 2	-16.4	-0.01	
Stage 2	-16.6	-0.01	
Stage 2	-16.8	-0.01	
Stage 2	-17	0	
Stage 2	-17.2	0	
Stage 2	-17.4	0	
Stage 2	-17.6	0	
Stage 2	-17.8	0	
Stage 2	-18	0	

### Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage 3	0	-6.06
Stage 3	-0.2	-5.67
Stage 3	-0.4	-5.29
Stage 3	-0.6	-4.91
Stage 3	-0.8	-4.53
Stage 3	-1	-4.17
Stage 3	-1.2	-3.81
Stage 3	-1.4	-3.46
Stage 3	-1.6	-3.13
Stage 3	-1.8	-2.81
Stage 3	-2	-2.5
Stage 3	-2.2	-2.2
Stage 3	-2.4	-1.93
Stage 3	-2.6	-1.66
Stage 3	-2.8	-1.41
Stage 3	-3	-1.18
Stage 3	-3.2	-0.96
Stage 3	-3.4	-0.76
Stage 3	-3.6	-0.57
Stage 3	-3.8	-0.4
Stage 3	-4	-0.24
Stage 3	-4.2	-0.09
Stage 3	-4.4	0.04
Stage 3	-4.6	0.17
Stage 3	-4.8	0.28
Stage 3	-5	0.38
Stage 3	-5.2	0.46
Stage 3	-5.4	0.54
Stage 3	-5.6	0.61
Stage 3	-5.8	0.67
Stage 3	-6	0.71
Stage 3	-6.2	0.76
Stage 3	-6.4	0.79
Stage 3	-6.6	0.81
Stage 3	-6.8	0.83
Stage 3	-7	0.84
Stage 3	-7.2	0.85
Stage 3	-7.4	0.85
Stage 3	-7.6	0.84
Stage 3	-7.8	0.83
Stage 3	-8	0.81
Stage 3	-8.2	0.79
Stage 3	-8.4	0.77
Stage 3	-8.6	0.74
Stage 3	-8.8	0.72
Stage 3	-9	0.69
Stage 3	-9.2	0.65
Stage 3	-9.4	0.62
Stage 3	-9.6	0.58
Stage 3	-9.8	0.55
Stage 3	-10	0.51
Stage 3	-10.2	0.47
Stage 3	-10.4	0.43
Stage 3	-10.6	0.4
Stage 3	-10.8	0.36
Stage 3	-11	0.33
Stage 3	-11.2	0.29
Stage 3	-11.4	0.26
Stage 3	-11.6	0.23
Stage 3	-11.8	0.2
Stage 3	-12	0.17
Stage 3	-12.2	0.14
Stage 3	-12.4	0.12
Stage 3	-12.6	0.1
Stage 3	-12.8	0.08
Stage 3	-13	0.07
Stage 3	-13.2	0.05

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 3	-13.4	0.04	
Stage 3	-13.6	0.03	
Stage 3	-13.8	0.02	
Stage 3	-14	0.01	
Stage 3	-14.2	0	
Stage 3	-14.4	0	
Stage 3	-14.6	0	
Stage 3	-14.8	-0.01	
Stage 3	-15	-0.01	
Stage 3	-15.2	-0.01	
Stage 3	-15.4	-0.01	
Stage 3	-15.6	-0.01	
Stage 3	-15.8	-0.01	
Stage 3	-16	-0.01	
Stage 3	-16.2	-0.01	
Stage 3	-16.4	-0.01	
Stage 3	-16.6	-0.01	
Stage 3	-16.8	-0.01	
Stage 3	-17	0	
Stage 3	-17.2	0	
Stage 3	-17.4	0	
Stage 3	-17.6	0	
Stage 3	-17.8	0	
Stage 3	-18	0	

## Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: FREQUENTI

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
FREQUENTI	0	-8.39
FREQUENTI	-0.2	-7.48
FREQUENTI	-0.4	-6.57
FREQUENTI	-0.6	-5.66
FREQUENTI	-0.8	-4.76
FREQUENTI	-1	-3.87
FREQUENTI	-1.2	-2.98
FREQUENTI	-1.4	-2.11
FREQUENTI	-1.6	-1.25
FREQUENTI	-1.8	-0.41
FREQUENTI	-2	0.42
FREQUENTI	-2.2	1.24
FREQUENTI	-2.4	2.03
FREQUENTI	-2.6	2.81
FREQUENTI	-2.8	3.57
FREQUENTI	-3	4.3
FREQUENTI	-3.2	5
FREQUENTI	-3.4	5.68
FREQUENTI	-3.6	6.33
FREQUENTI	-3.8	6.94
FREQUENTI	-4	7.52
FREQUENTI	-4.2	8.06
FREQUENTI	-4.4	8.56
FREQUENTI	-4.6	9.03
FREQUENTI	-4.8	9.45
FREQUENTI	-5	9.82
FREQUENTI	-5.2	10.15
FREQUENTI	-5.4	10.44
FREQUENTI	-5.6	10.68
FREQUENTI	-5.8	10.87
FREQUENTI	-6	11.02
FREQUENTI	-6.2	11.12
FREQUENTI	-6.4	11.18
FREQUENTI	-6.6	11.19
FREQUENTI	-6.8	11.15
FREQUENTI	-7	11.08
FREQUENTI	-7.2	10.96
FREQUENTI	-7.4	10.8
FREQUENTI	-7.6	10.6
FREQUENTI	-7.8	10.37
FREQUENTI	-8	10.1
FREQUENTI	-8.2	9.81
FREQUENTI	-8.4	9.48
FREQUENTI	-8.6	9.14
FREQUENTI	-8.8	8.77
FREQUENTI	-9	8.38
FREQUENTI	-9.2	7.98
FREQUENTI	-9.4	7.56
FREQUENTI	-9.6	7.14
FREQUENTI	-9.8	6.71
FREQUENTI	-10	6.28
FREQUENTI	-10.2	5.85
FREQUENTI	-10.4	5.42
FREQUENTI	-10.6	4.99
FREQUENTI	-10.8	4.57
FREQUENTI	-11	4.16
FREQUENTI	-11.2	3.77
FREQUENTI	-11.4	3.38
FREQUENTI	-11.6	3.01
FREQUENTI	-11.8	2.66
FREQUENTI	-12	2.33
FREQUENTI	-12.2	2.02
FREQUENTI	-12.4	1.74
FREQUENTI	-12.6	1.47
FREQUENTI	-12.8	1.23
FREQUENTI	-13	1
FREQUENTI	-13.2	0.8

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
FREQUENTI	-13.4	0.62
FREQUENTI	-13.6	0.47
FREQUENTI	-13.8	0.33
FREQUENTI	-14	0.21
FREQUENTI	-14.2	0.11
FREQUENTI	-14.4	0.02
FREQUENTI	-14.6	-0.05
FREQUENTI	-14.8	-0.11
FREQUENTI	-15	-0.16
FREQUENTI	-15.2	-0.2
FREQUENTI	-15.4	-0.23
FREQUENTI	-15.6	-0.25
FREQUENTI	-15.8	-0.26
FREQUENTI	-16	-0.27
FREQUENTI	-16.2	-0.28
FREQUENTI	-16.4	-0.28
FREQUENTI	-16.6	-0.27
FREQUENTI	-16.8	-0.27
FREQUENTI	-17	-0.26
FREQUENTI	-17.2	-0.26
FREQUENTI	-17.4	-0.25
FREQUENTI	-17.6	-0.24
FREQUENTI	-17.8	-0.23
FREQUENTI	-18	-0.22

## Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: SLE RARE

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
SLE RARE	0	-8.44
SLE RARE	-0.2	-7.5
SLE RARE	-0.4	-6.56
SLE RARE	-0.6	-5.62
SLE RARE	-0.8	-4.69
SLE RARE	-1	-3.77
SLE RARE	-1.2	-2.86
SLE RARE	-1.4	-1.95
SLE RARE	-1.6	-1.07
SLE RARE	-1.8	-0.19
SLE RARE	-2	0.67
SLE RARE	-2.2	1.51
SLE RARE	-2.4	2.34
SLE RARE	-2.6	3.14
SLE RARE	-2.8	3.92
SLE RARE	-3	4.68
SLE RARE	-3.2	5.41
SLE RARE	-3.4	6.11
SLE RARE	-3.6	6.78
SLE RARE	-3.8	7.42
SLE RARE	-4	8.02
SLE RARE	-4.2	8.58
SLE RARE	-4.4	9.11
SLE RARE	-4.6	9.59
SLE RARE	-4.8	10.02
SLE RARE	-5	10.41
SLE RARE	-5.2	10.76
SLE RARE	-5.4	11.06
SLE RARE	-5.6	11.31
SLE RARE	-5.8	11.51
SLE RARE	-6	11.66
SLE RARE	-6.2	11.77
SLE RARE	-6.4	11.83
SLE RARE	-6.6	11.84
SLE RARE	-6.8	11.8
SLE RARE	-7	11.72
SLE RARE	-7.2	11.6
SLE RARE	-7.4	11.44
SLE RARE	-7.6	11.23
SLE RARE	-7.8	10.99
SLE RARE	-8	10.72
SLE RARE	-8.2	10.41
SLE RARE	-8.4	10.07
SLE RARE	-8.6	9.71
SLE RARE	-8.8	9.32
SLE RARE	-9	8.92
SLE RARE	-9.2	8.5
SLE RARE	-9.4	8.07
SLE RARE	-9.6	7.62
SLE RARE	-9.8	7.17
SLE RARE	-10	6.72
SLE RARE	-10.2	6.27
SLE RARE	-10.4	5.81
SLE RARE	-10.6	5.37
SLE RARE	-10.8	4.93
SLE RARE	-11	4.5
SLE RARE	-11.2	4.08
SLE RARE	-11.4	3.67
SLE RARE	-11.6	3.28
SLE RARE	-11.8	2.91
SLE RARE	-12	2.56
SLE RARE	-12.2	2.23
SLE RARE	-12.4	1.92
SLE RARE	-12.6	1.64
SLE RARE	-12.8	1.37
SLE RARE	-13	1.13
SLE RARE	-13.2	0.92



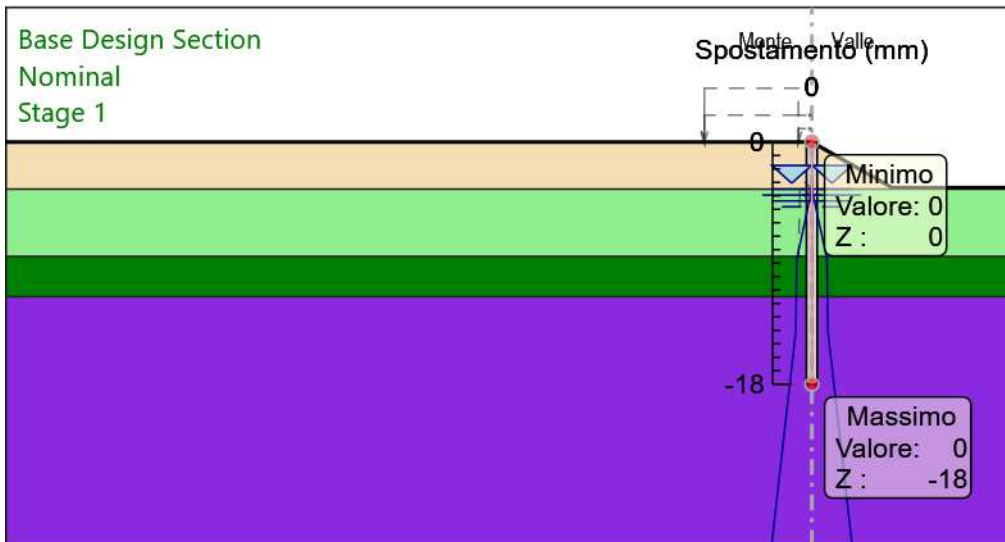
Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT		
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
SLE RARE	-13.4	0.72
SLE RARE	-13.6	0.55
SLE RARE	-13.8	0.4
SLE RARE	-14	0.27
SLE RARE	-14.2	0.16
SLE RARE	-14.4	0.06
SLE RARE	-14.6	-0.02
SLE RARE	-14.8	-0.09
SLE RARE	-15	-0.14
SLE RARE	-15.2	-0.18
SLE RARE	-15.4	-0.22
SLE RARE	-15.6	-0.24
SLE RARE	-15.8	-0.26
SLE RARE	-16	-0.27
SLE RARE	-16.2	-0.28
SLE RARE	-16.4	-0.28
SLE RARE	-16.6	-0.28
SLE RARE	-16.8	-0.28
SLE RARE	-17	-0.27
SLE RARE	-17.2	-0.27
SLE RARE	-17.4	-0.26
SLE RARE	-17.6	-0.25
SLE RARE	-17.8	-0.25
SLE RARE	-18	-0.24

## Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: SISMA

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
SISMA	0	-8.42
SISMA	-0.2	-7.48
SISMA	-0.4	-6.55
SISMA	-0.6	-5.62
SISMA	-0.8	-4.69
SISMA	-1	-3.78
SISMA	-1.2	-2.87
SISMA	-1.4	-1.97
SISMA	-1.6	-1.09
SISMA	-1.8	-0.22
SISMA	-2	0.64
SISMA	-2.2	1.47
SISMA	-2.4	2.29
SISMA	-2.6	3.09
SISMA	-2.8	3.87
SISMA	-3	4.62
SISMA	-3.2	5.35
SISMA	-3.4	6.04
SISMA	-3.6	6.71
SISMA	-3.8	7.34
SISMA	-4	7.94
SISMA	-4.2	8.5
SISMA	-4.4	9.02
SISMA	-4.6	9.49
SISMA	-4.8	9.92
SISMA	-5	10.31
SISMA	-5.2	10.65
SISMA	-5.4	10.95
SISMA	-5.6	11.2
SISMA	-5.8	11.4
SISMA	-6	11.55
SISMA	-6.2	11.65
SISMA	-6.4	11.71
SISMA	-6.6	11.72
SISMA	-6.8	11.69
SISMA	-7	11.61
SISMA	-7.2	11.49
SISMA	-7.4	11.33
SISMA	-7.6	11.13
SISMA	-7.8	10.89
SISMA	-8	10.61
SISMA	-8.2	10.31
SISMA	-8.4	9.97
SISMA	-8.6	9.61
SISMA	-8.8	9.23
SISMA	-9	8.83
SISMA	-9.2	8.42
SISMA	-9.4	7.99
SISMA	-9.6	7.55
SISMA	-9.8	7.1
SISMA	-10	6.66
SISMA	-10.2	6.21
SISMA	-10.4	5.76
SISMA	-10.6	5.32
SISMA	-10.8	4.88
SISMA	-11	4.45
SISMA	-11.2	4.04
SISMA	-11.4	3.64
SISMA	-11.6	3.25
SISMA	-11.8	2.88
SISMA	-12	2.53
SISMA	-12.2	2.21
SISMA	-12.4	1.9
SISMA	-12.6	1.62
SISMA	-12.8	1.36
SISMA	-13	1.12
SISMA	-13.2	0.91

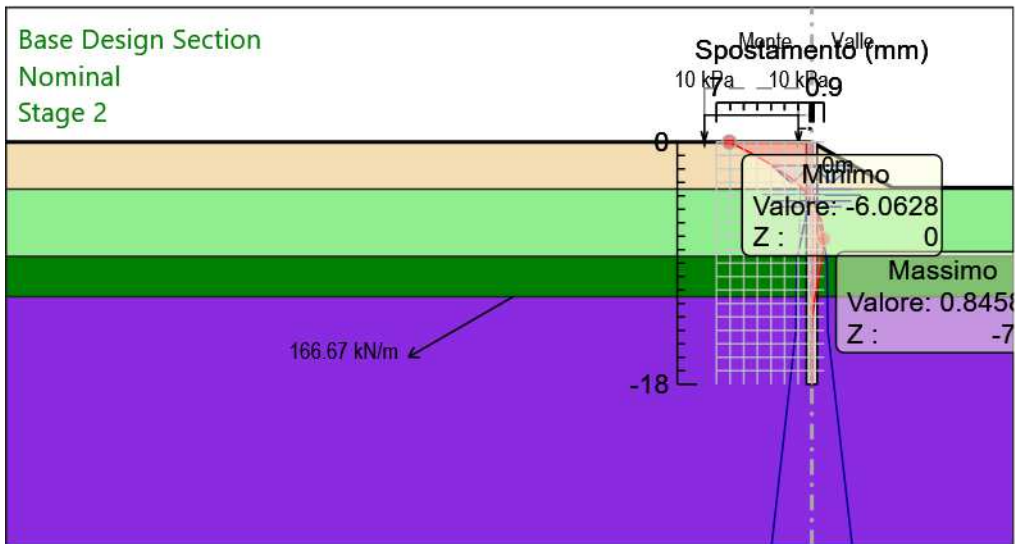
Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
SISMA	-13.4	0.72	
SISMA	-13.6	0.55	
SISMA	-13.8	0.4	
SISMA	-14	0.27	
SISMA	-14.2	0.15	
SISMA	-14.4	0.06	
SISMA	-14.6	-0.02	
SISMA	-14.8	-0.09	
SISMA	-15	-0.14	
SISMA	-15.2	-0.19	
SISMA	-15.4	-0.22	
SISMA	-15.6	-0.24	
SISMA	-15.8	-0.26	
SISMA	-16	-0.27	
SISMA	-16.2	-0.28	
SISMA	-16.4	-0.28	
SISMA	-16.6	-0.28	
SISMA	-16.8	-0.28	
SISMA	-17	-0.28	
SISMA	-17.2	-0.27	
SISMA	-17.4	-0.26	
SISMA	-17.6	-0.26	
SISMA	-17.8	-0.25	
SISMA	-18	-0.24	

# Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 1



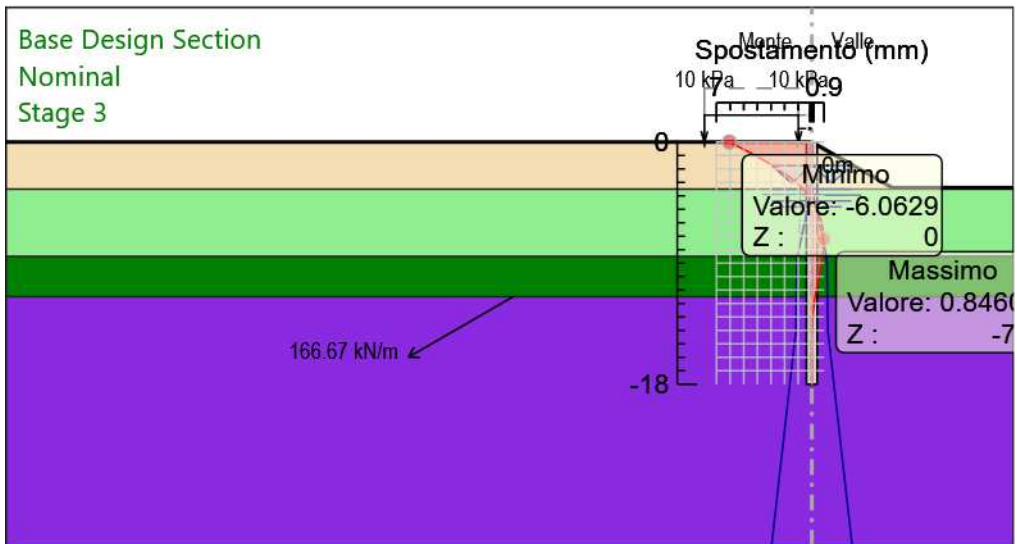
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 1  
Spostamento

## Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 2



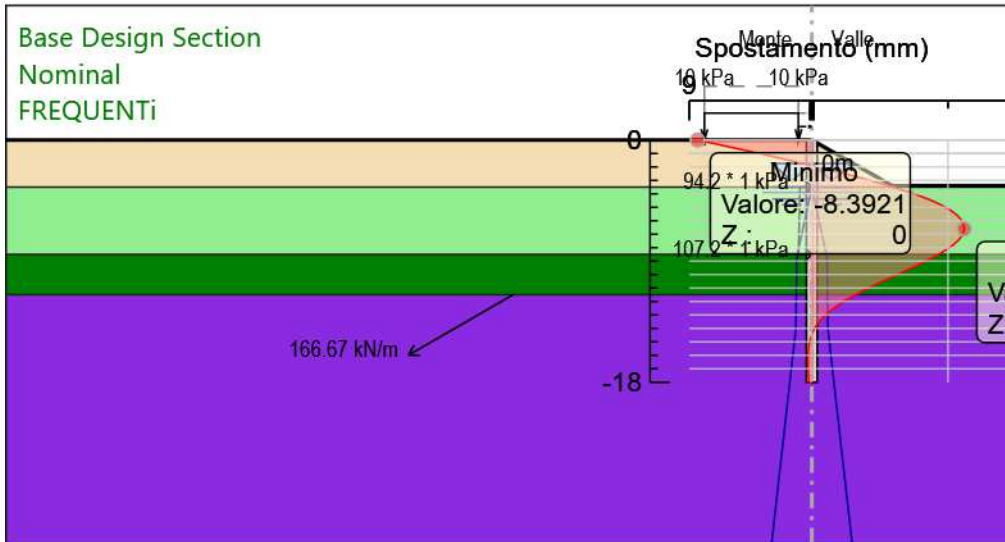
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 2  
Spostamento

### Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 3



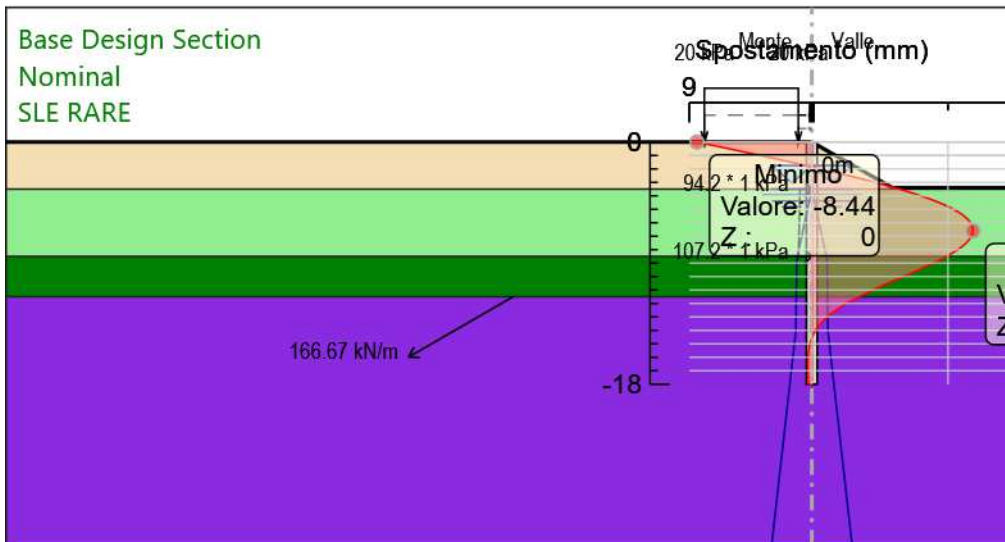
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 3  
Spostamento

# Grafico Spostamento Nominal - Stage: FREQUENTI



Design Assumption: Nominal  
Stage: FREQUENTI  
Spostamento

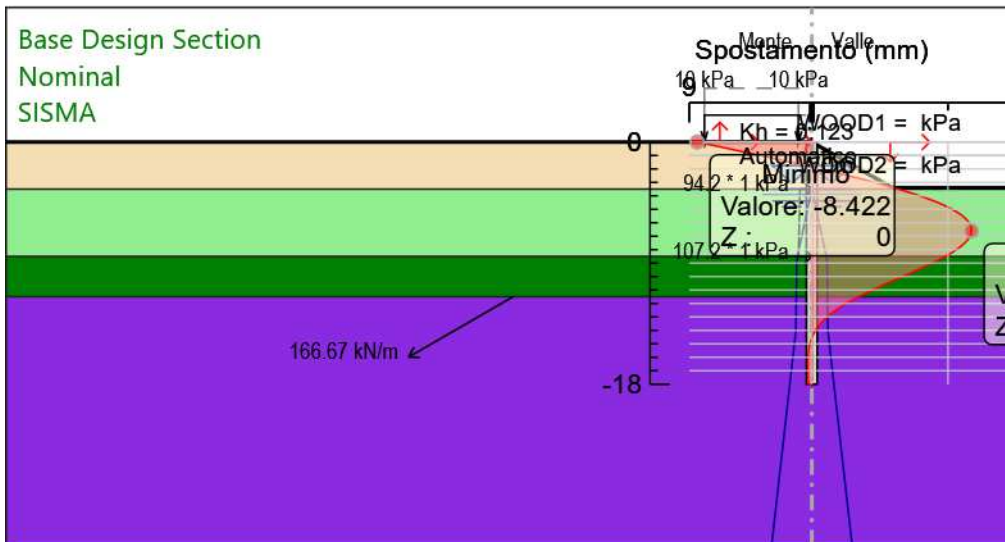
# Grafico Spostamento Nominal - Stage: SLE RARE



Design Assumption: Nominal  
Stage: SLE RARE  
Spostamento



# Grafico Spostamento Nominal - Stage: SISMA



Design Assumption: Nominal  
Stage: SISMA  
Spostamento

# Inviluppi Spostamento Nominal

# Risultati Paratia

## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	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
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

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0

## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	144.37
Stage 2	-0.2	28.87	144.37
Stage 2	-0.4	56.88	140.04
Stage 2	-0.6	83.14	131.3
Stage 2	-0.8	106.74	118.01
Stage 2	-1	127.26	102.57
Stage 2	-1.2	144.87	88.06
Stage 2	-1.4	159.76	74.44
Stage 2	-1.6	172.09	61.68
Stage 2	-1.8	182.04	49.71
Stage 2	-2	189.74	38.52
Stage 2	-2.2	195.35	28.05
Stage 2	-2.4	199	18.27
Stage 2	-2.6	200.83	9.15
Stage 2	-2.8	200.96	0.64
Stage 2	-3	199.5	-7.32
Stage 2	-3.2	196.54	-14.77
Stage 2	-3.4	192.22	-21.63
Stage 2	-3.6	186.79	-27.14
Stage 2	-3.8	181.12	-28.32
Stage 2	-4	175.26	-29.32
Stage 2	-4.2	169.23	-30.12
Stage 2	-4.4	163.08	-30.77
Stage 2	-4.6	156.83	-31.27
Stage 2	-4.8	150.5	-31.63
Stage 2	-5	144.13	-31.87
Stage 2	-5.2	137.73	-32.01
Stage 2	-5.4	131.32	-32.04
Stage 2	-5.6	124.92	-31.99
Stage 2	-5.8	118.54	-31.87
Stage 2	-6	112.21	-31.69
Stage 2	-6.2	105.92	-31.45
Stage 2	-6.4	99.68	-31.17
Stage 2	-6.6	93.51	-30.87
Stage 2	-6.8	87.4	-30.53
Stage 2	-7	81.37	-30.17
Stage 2	-7.2	75.41	-29.81
Stage 2	-7.4	69.52	-29.45
Stage 2	-7.6	63.7	-29.09
Stage 2	-7.8	57.95	-28.74
Stage 2	-8	52.27	-28.41
Stage 2	-8.2	46.65	-28.1
Stage 2	-8.4	41.09	-27.8
Stage 2	-8.6	35.59	-27.51
Stage 2	-8.8	30.34	-26.25
Stage 2	-9	25.33	-25.05
Stage 2	-9.2	20.55	-23.91
Stage 2	-9.4	15.97	-22.86
Stage 2	-9.6	11.6	-21.88
Stage 2	-9.8	7.4	-20.98
Stage 2	-10	3.37	-20.16
Stage 2	-10.2	-0.51	-19.43
Stage 2	-10.4	-4.27	-18.79
Stage 2	-10.6	-7.92	-18.23
Stage 2	-10.8	-11.47	-17.76
Stage 2	-11	-14.94	-17.37
Stage 2	-11.2	-18.36	-17.07
Stage 2	-11.4	-21.72	-16.84
Stage 2	-11.6	-25.06	-16.7
Stage 2	-11.8	-27.36	-11.49
Stage 2	-12	-28.77	-7.02
Stage 2	-12.2	-29.41	-3.22
Stage 2	-12.4	-29.42	-0.05
Stage 2	-12.6	-28.91	2.55
Stage 2	-12.8	-27.98	4.64
Stage 2	-13	-26.73	6.28
Stage 2	-13.2	-25.23	7.5

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-13.4	-23.55	8.38
Stage 2	-13.6	-21.76	8.94
Stage 2	-13.8	-19.92	9.24
Stage 2	-14	-18.05	9.32
Stage 2	-14.2	-16.21	9.21
Stage 2	-14.4	-14.42	8.95
Stage 2	-14.6	-12.71	8.55
Stage 2	-14.8	-11.09	8.09
Stage 2	-15	-9.58	7.57
Stage 2	-15.2	-8.18	7
Stage 2	-15.4	-6.89	6.41
Stage 2	-15.6	-5.73	5.81
Stage 2	-15.8	-4.69	5.2
Stage 2	-16	-3.77	4.6
Stage 2	-16.2	-2.97	4.02
Stage 2	-16.4	-2.27	3.47
Stage 2	-16.6	-1.68	2.94
Stage 2	-16.8	-1.2	2.44
Stage 2	-17	-0.8	1.97
Stage 2	-17.2	-0.49	1.55
Stage 2	-17.4	-0.26	1.15
Stage 2	-17.6	-0.11	0.77
Stage 2	-17.8	-0.03	0.42
Stage 2	-18	0	0.13

## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0	0	144.37
Stage 3	-0.2	28.87	144.37
Stage 3	-0.4	56.88	140.04
Stage 3	-0.6	83.14	131.3
Stage 3	-0.8	106.74	118.01
Stage 3	-1	127.26	102.57
Stage 3	-1.2	144.87	88.06
Stage 3	-1.4	159.76	74.44
Stage 3	-1.6	172.09	61.68
Stage 3	-1.8	182.03	49.71
Stage 3	-2	189.74	38.51
Stage 3	-2.2	195.35	28.05
Stage 3	-2.4	199	18.27
Stage 3	-2.6	200.83	9.15
Stage 3	-2.8	200.96	0.64
Stage 3	-3	199.49	-7.32
Stage 3	-3.2	196.54	-14.77
Stage 3	-3.4	192.21	-21.63
Stage 3	-3.6	186.79	-27.14
Stage 3	-3.8	181.12	-28.32
Stage 3	-4	175.26	-29.32
Stage 3	-4.2	169.23	-30.12
Stage 3	-4.4	163.08	-30.77
Stage 3	-4.6	156.83	-31.26
Stage 3	-4.8	150.5	-31.63
Stage 3	-5	144.13	-31.87
Stage 3	-5.2	137.73	-32.01
Stage 3	-5.4	131.32	-32.04
Stage 3	-5.6	124.92	-31.99
Stage 3	-5.8	118.55	-31.87
Stage 3	-6	112.21	-31.68
Stage 3	-6.2	105.92	-31.45
Stage 3	-6.4	99.69	-31.17
Stage 3	-6.6	93.51	-30.86
Stage 3	-6.8	87.41	-30.52
Stage 3	-7	81.38	-30.17
Stage 3	-7.2	75.42	-29.81
Stage 3	-7.4	69.53	-29.44
Stage 3	-7.6	63.71	-29.08
Stage 3	-7.8	57.96	-28.74
Stage 3	-8	52.28	-28.41
Stage 3	-8.2	46.66	-28.09
Stage 3	-8.4	41.1	-27.79
Stage 3	-8.6	35.6	-27.51
Stage 3	-8.8	30.35	-26.25
Stage 3	-9	25.34	-25.05
Stage 3	-9.2	20.56	-23.92
Stage 3	-9.4	15.99	-22.86
Stage 3	-9.6	11.61	-21.88
Stage 3	-9.8	7.41	-20.98
Stage 3	-10	3.38	-20.17
Stage 3	-10.2	-0.51	-19.44
Stage 3	-10.4	-4.27	-18.79
Stage 3	-10.6	-7.91	-18.24
Stage 3	-10.8	-11.47	-17.76
Stage 3	-11	-14.94	-17.38
Stage 3	-11.2	-18.36	-17.07
Stage 3	-11.4	-21.72	-16.85
Stage 3	-11.6	-25.07	-16.7
Stage 3	-11.8	-27.36	-11.5
Stage 3	-12	-28.77	-7.02
Stage 3	-12.2	-29.41	-3.23
Stage 3	-12.4	-29.42	-0.05
Stage 3	-12.6	-28.91	2.55
Stage 3	-12.8	-27.99	4.64
Stage 3	-13	-26.73	6.28
Stage 3	-13.2	-25.23	7.5

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-13.4	-23.55	8.37
Stage 3	-13.6	-21.77	8.94
Stage 3	-13.8	-19.92	9.24
Stage 3	-14	-18.06	9.31
Stage 3	-14.2	-16.22	9.2
Stage 3	-14.4	-14.43	8.94
Stage 3	-14.6	-12.72	8.55
Stage 3	-14.8	-11.1	8.09
Stage 3	-15	-9.59	7.57
Stage 3	-15.2	-8.18	7.01
Stage 3	-15.4	-6.9	6.42
Stage 3	-15.6	-5.74	5.81
Stage 3	-15.8	-4.7	5.21
Stage 3	-16	-3.78	4.61
Stage 3	-16.2	-2.97	4.03
Stage 3	-16.4	-2.28	3.47
Stage 3	-16.6	-1.69	2.94
Stage 3	-16.8	-1.2	2.44
Stage 3	-17	-0.81	1.98
Stage 3	-17.2	-0.5	1.55
Stage 3	-17.4	-0.27	1.15
Stage 3	-17.6	-0.11	0.78
Stage 3	-17.8	-0.03	0.43
Stage 3	-18	0	0.13



## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: FREQUENTI

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
FREQUENTI	0	0	141.62
FREQUENTI	-0.2	28.32	141.62
FREQUENTI	-0.4	55.78	137.3
FREQUENTI	-0.6	81.62	129.18
FREQUENTI	-0.8	105.32	118.49
FREQUENTI	-1	126.36	105.21
FREQUENTI	-1.2	145.52	95.81
FREQUENTI	-1.4	163.56	90.2
FREQUENTI	-1.6	181.4	89.18
FREQUENTI	-1.8	199.97	92.84
FREQUENTI	-2	219.46	97.45
FREQUENTI	-2.2	240.06	103.02
FREQUENTI	-2.4	261.97	109.53
FREQUENTI	-2.6	285.37	117
FREQUENTI	-2.8	310.45	125.42
FREQUENTI	-3	337.4	134.76
FREQUENTI	-3.2	366.41	145.02
FREQUENTI	-3.4	397.66	156.26
FREQUENTI	-3.6	431.42	168.83
FREQUENTI	-3.8	463.12	158.46
FREQUENTI	-4	491.8	143.4
FREQUENTI	-4.2	517.46	128.29
FREQUENTI	-4.4	540.07	113.09
FREQUENTI	-4.6	559.63	97.78
FREQUENTI	-4.8	576.11	82.38
FREQUENTI	-5	589.48	66.88
FREQUENTI	-5.2	599.74	51.28
FREQUENTI	-5.4	606.85	35.59
FREQUENTI	-5.6	610.81	19.8
FREQUENTI	-5.8	611.6	3.92
FREQUENTI	-6	609.19	-12.06
FREQUENTI	-6.2	603.56	-28.13
FREQUENTI	-6.4	594.7	-44.3
FREQUENTI	-6.6	582.59	-60.56
FREQUENTI	-6.8	567.21	-76.91
FREQUENTI	-7	548.54	-93.35
FREQUENTI	-7.2	526.56	-109.89
FREQUENTI	-7.4	501.26	-126.52
FREQUENTI	-7.6	472.61	-143.25
FREQUENTI	-7.8	440.59	-160.07
FREQUENTI	-8	405.19	-176.98
FREQUENTI	-8.2	366.4	-193.98
FREQUENTI	-8.4	324.19	-211.06
FREQUENTI	-8.6	279.65	-222.67
FREQUENTI	-8.8	236.48	-215.84
FREQUENTI	-9	194.66	-209.13
FREQUENTI	-9.2	154.15	-202.55
FREQUENTI	-9.4	114.94	-196.04
FREQUENTI	-9.6	77.02	-189.61
FREQUENTI	-9.8	40.36	-183.27
FREQUENTI	-10	4.96	-177.01
FREQUENTI	-10.2	-29.21	-170.84
FREQUENTI	-10.4	-62.16	-164.75
FREQUENTI	-10.6	-93.91	-158.76
FREQUENTI	-10.8	-124.48	-152.85
FREQUENTI	-11	-153.88	-147.03
FREQUENTI	-11.2	-182.14	-141.28
FREQUENTI	-11.4	-209.26	-135.6
FREQUENTI	-11.6	-235.26	-129.99
FREQUENTI	-11.8	-256.02	-103.82
FREQUENTI	-12	-271.91	-79.44
FREQUENTI	-12.2	-283.26	-56.74
FREQUENTI	-12.4	-290.38	-35.61
FREQUENTI	-12.6	-293.57	-15.94
FREQUENTI	-12.8	-293.09	2.39
FREQUENTI	-13	-289.19	19.49
FREQUENTI	-13.2	-282.09	35.48

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
FREQUENTI	-13.4	-272	50.48
FREQUENTI	-13.6	-259.08	64.61
FREQUENTI	-13.8	-243.91	75.85
FREQUENTI	-14	-227.17	83.67
FREQUENTI	-14.2	-209.37	89.02
FREQUENTI	-14.4	-190.92	92.22
FREQUENTI	-14.6	-172.21	93.56
FREQUENTI	-14.8	-153.66	92.76
FREQUENTI	-15	-135.58	90.4
FREQUENTI	-15.2	-118.22	86.78
FREQUENTI	-15.4	-101.79	82.15
FREQUENTI	-15.6	-86.45	76.74
FREQUENTI	-15.8	-72.28	70.84
FREQUENTI	-16	-59.35	64.62
FREQUENTI	-16.2	-47.72	58.19
FREQUENTI	-16.4	-37.39	51.66
FREQUENTI	-16.6	-28.36	45.12
FREQUENTI	-16.8	-20.63	38.64
FREQUENTI	-17	-14.18	32.26
FREQUENTI	-17.2	-8.98	26.02
FREQUENTI	-17.4	-4.99	19.93
FREQUENTI	-17.6	-2.19	14.01
FREQUENTI	-17.8	-0.54	8.26
FREQUENTI	-18	0	2.69

## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: SLE RARE

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
SLE RARE	0	0	141.56
SLE RARE	-0.2	28.31	141.56
SLE RARE	-0.4	55.79	137.37
SLE RARE	-0.6	81.67	129.4
SLE RARE	-0.8	105.48	119.08
SLE RARE	-1	126.77	106.42
SLE RARE	-1.2	146.32	97.77
SLE RARE	-1.4	164.94	93.09
SLE RARE	-1.6	183.58	93.19
SLE RARE	-1.8	202.99	97.06
SLE RARE	-2	223.37	101.9
SLE RARE	-2.2	244.91	107.73
SLE RARE	-2.4	267.82	114.54
SLE RARE	-2.6	292.29	122.35
SLE RARE	-2.8	318.52	131.13
SLE RARE	-3	346.69	140.88
SLE RARE	-3.2	377.01	151.59
SLE RARE	-3.4	409.67	163.3
SLE RARE	-3.6	444.83	175.82
SLE RARE	-3.8	477.88	165.25
SLE RARE	-4	507.84	149.77
SLE RARE	-4.2	534.67	134.18
SLE RARE	-4.4	558.37	118.49
SLE RARE	-4.6	578.91	102.69
SLE RARE	-4.8	596.26	86.77
SLE RARE	-5	610.41	70.76
SLE RARE	-5.2	621.34	54.63
SLE RARE	-5.4	629.03	38.42
SLE RARE	-5.6	633.45	22.1
SLE RARE	-5.8	634.58	5.68
SLE RARE	-6	632.41	-10.84
SLE RARE	-6.2	626.92	-27.46
SLE RARE	-6.4	618.09	-44.18
SLE RARE	-6.6	605.88	-61.01
SLE RARE	-6.8	590.3	-77.92
SLE RARE	-7	571.32	-94.93
SLE RARE	-7.2	548.91	-112.03
SLE RARE	-7.4	523.06	-129.24
SLE RARE	-7.6	493.75	-146.54
SLE RARE	-7.8	460.96	-163.94
SLE RARE	-8	424.68	-181.44
SLE RARE	-8.2	384.87	-199.03
SLE RARE	-8.4	341.53	-216.68
SLE RARE	-8.6	295.76	-228.85
SLE RARE	-8.8	251.33	-222.15
SLE RARE	-9	208.22	-215.57
SLE RARE	-9.2	166.4	-209.12
SLE RARE	-9.4	125.85	-202.75
SLE RARE	-9.6	86.56	-196.46
SLE RARE	-9.8	48.5	-190.25
SLE RARE	-10	11.68	-184.14
SLE RARE	-10.2	-23.95	-178.12
SLE RARE	-10.4	-58.39	-172.2
SLE RARE	-10.6	-91.66	-166.37
SLE RARE	-10.8	-123.78	-160.63
SLE RARE	-11	-154.78	-154.98
SLE RARE	-11.2	-184.66	-149.42
SLE RARE	-11.4	-213.45	-143.93
SLE RARE	-11.6	-241.15	-138.52
SLE RARE	-11.8	-263.41	-111.3
SLE RARE	-12	-280.61	-85.97
SLE RARE	-12.2	-293.09	-62.43
SLE RARE	-12.4	-301.21	-40.57
SLE RARE	-12.6	-305.26	-20.26
SLE RARE	-12.8	-305.54	-1.39
SLE RARE	-13	-302.31	16.16
SLE RARE	-13.2	-295.8	32.52

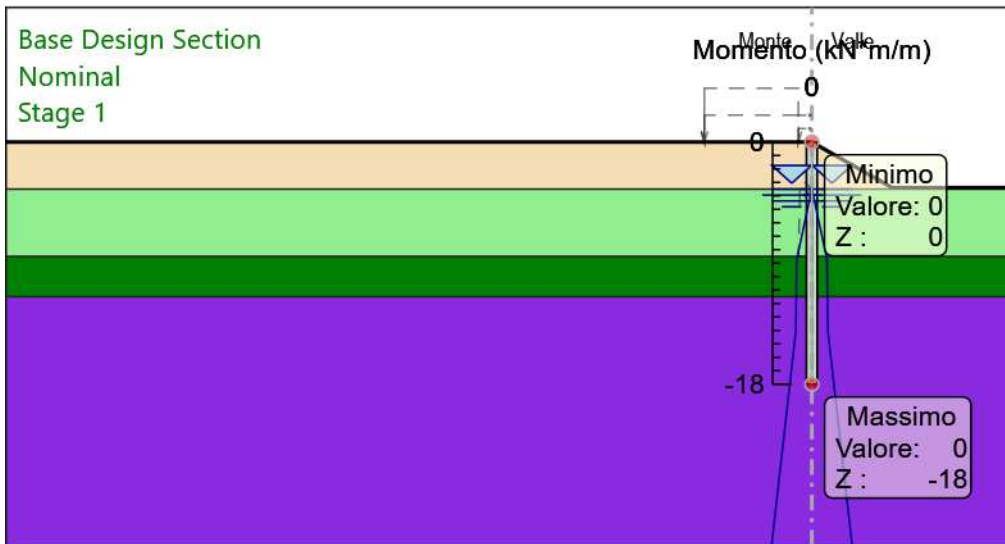
Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
SLE RARE	-13.4	-286.24	47.81
SLE RARE	-13.6	-273.81	62.14
SLE RARE	-13.8	-258.78	75.15
SLE RARE	-14	-241.9	84.43
SLE RARE	-14.2	-223.71	90.96
SLE RARE	-14.4	-204.69	95.08
SLE RARE	-14.6	-185.27	97.11
SLE RARE	-14.8	-165.84	97.17
SLE RARE	-15	-146.75	95.42
SLE RARE	-15.2	-128.32	92.18
SLE RARE	-15.4	-110.76	87.75
SLE RARE	-15.6	-94.29	82.37
SLE RARE	-15.8	-79.02	76.38
SLE RARE	-16	-65.03	69.93
SLE RARE	-16.2	-52.39	63.18
SLE RARE	-16.4	-41.14	56.27
SLE RARE	-16.6	-31.28	49.3
SLE RARE	-16.8	-22.81	42.35
SLE RARE	-17	-15.71	35.48
SLE RARE	-17.2	-9.97	28.71
SLE RARE	-17.4	-5.56	22.07
SLE RARE	-17.6	-2.45	15.57
SLE RARE	-17.8	-0.6	9.21
SLE RARE	-18	0	3.02

## Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: SISMA

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
SISMA	0	0	141.59
SISMA	-0.2	28.32	141.59
SISMA	-0.4	55.82	137.52
SISMA	-0.6	81.75	129.64
SISMA	-0.8	105.62	119.36
SISMA	-1	126.96	106.71
SISMA	-1.2	146.57	98.04
SISMA	-1.4	165.23	93.29
SISMA	-1.6	183.89	93.31
SISMA	-1.8	203.3	97.06
SISMA	-2	223.65	101.76
SISMA	-2.2	245.13	107.41
SISMA	-2.4	267.94	114.01
SISMA	-2.6	292.25	121.58
SISMA	-2.8	318.27	130.08
SISMA	-3	346.17	139.51
SISMA	-3.2	376.14	149.85
SISMA	-3.4	408.37	161.16
SISMA	-3.6	443.02	173.23
SISMA	-3.8	475.58	162.84
SISMA	-4	505.09	147.53
SISMA	-4.2	531.51	132.12
SISMA	-4.4	554.83	116.59
SISMA	-4.6	575.02	100.96
SISMA	-4.8	592.07	85.23
SISMA	-5	605.95	69.38
SISMA	-5.2	616.63	53.43
SISMA	-5.4	624.11	37.39
SISMA	-5.6	628.36	21.25
SISMA	-5.8	629.36	5
SISMA	-6	627.09	-11.34
SISMA	-6.2	621.53	-27.79
SISMA	-6.4	612.67	-44.33
SISMA	-6.6	600.47	-60.98
SISMA	-6.8	584.93	-77.71
SISMA	-7	566.02	-94.53
SISMA	-7.2	543.73	-111.45
SISMA	-7.4	518.04	-128.47
SISMA	-7.6	488.92	-145.58
SISMA	-7.8	456.37	-162.78
SISMA	-8	420.35	-180.07
SISMA	-8.2	380.86	-197.45
SISMA	-8.4	337.88	-214.9
SISMA	-8.6	292.51	-226.87
SISMA	-8.8	248.47	-220.2
SISMA	-9	205.74	-213.64
SISMA	-9.2	164.3	-207.19
SISMA	-9.4	124.14	-200.82
SISMA	-9.6	85.24	-194.51
SISMA	-9.8	47.58	-188.29
SISMA	-10	11.15	-182.14
SISMA	-10.2	-24.07	-176.08
SISMA	-10.4	-58.08	-170.09
SISMA	-10.6	-90.92	-164.19
SISMA	-10.8	-122.6	-158.37
SISMA	-11	-153.12	-152.63
SISMA	-11.2	-182.51	-146.96
SISMA	-11.4	-210.78	-141.35
SISMA	-11.6	-237.94	-135.8
SISMA	-11.8	-259.83	-109.44
SISMA	-12	-276.8	-84.85
SISMA	-12.2	-289.19	-61.92
SISMA	-12.4	-297.3	-40.56
SISMA	-12.6	-301.43	-20.66
SISMA	-12.8	-301.85	-2.12
SISMA	-13	-298.81	15.2
SISMA	-13.2	-292.54	31.38

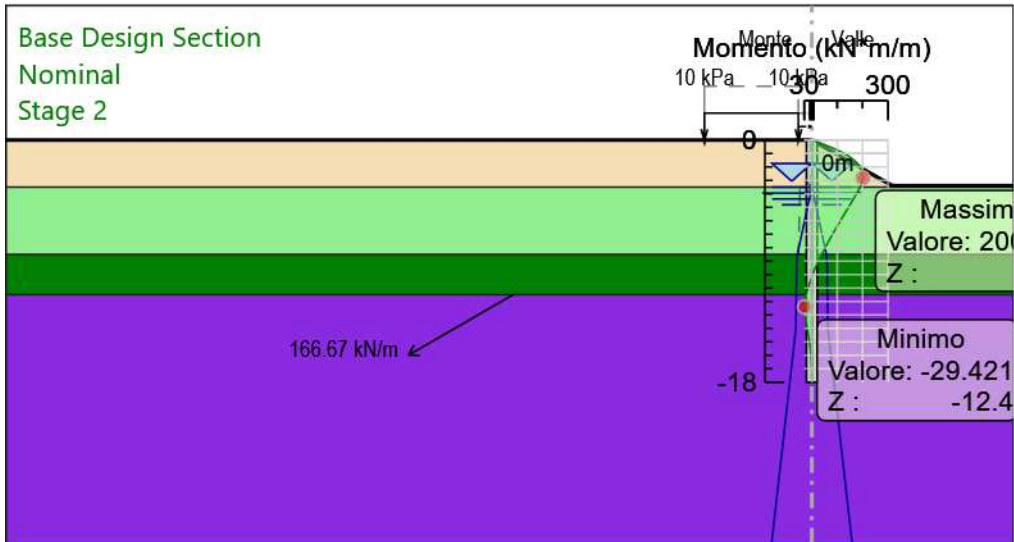
Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
SISMA	-13.4	-283.23	46.55
SISMA	-13.6	-271.06	60.82
SISMA	-13.8	-256.3	73.8
SISMA	-14	-239.68	83.09
SISMA	-14.2	-221.75	89.65
SISMA	-14.4	-202.99	93.83
SISMA	-14.6	-183.8	95.94
SISMA	-14.8	-164.58	96.08
SISMA	-15	-145.7	94.42
SISMA	-15.2	-127.44	91.29
SISMA	-15.4	-110.05	86.95
SISMA	-15.6	-93.72	81.67
SISMA	-15.8	-78.57	75.77
SISMA	-16	-64.68	69.41
SISMA	-16.2	-52.14	62.74
SISMA	-16.4	-40.95	55.91
SISMA	-16.6	-31.15	49.02
SISMA	-16.8	-22.73	42.13
SISMA	-17	-15.66	35.31
SISMA	-17.2	-9.94	28.59
SISMA	-17.4	-5.55	21.99
SISMA	-17.6	-2.44	15.52
SISMA	-17.8	-0.6	9.2
SISMA	-18	0	3.02

# Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1



Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 1  
Momento

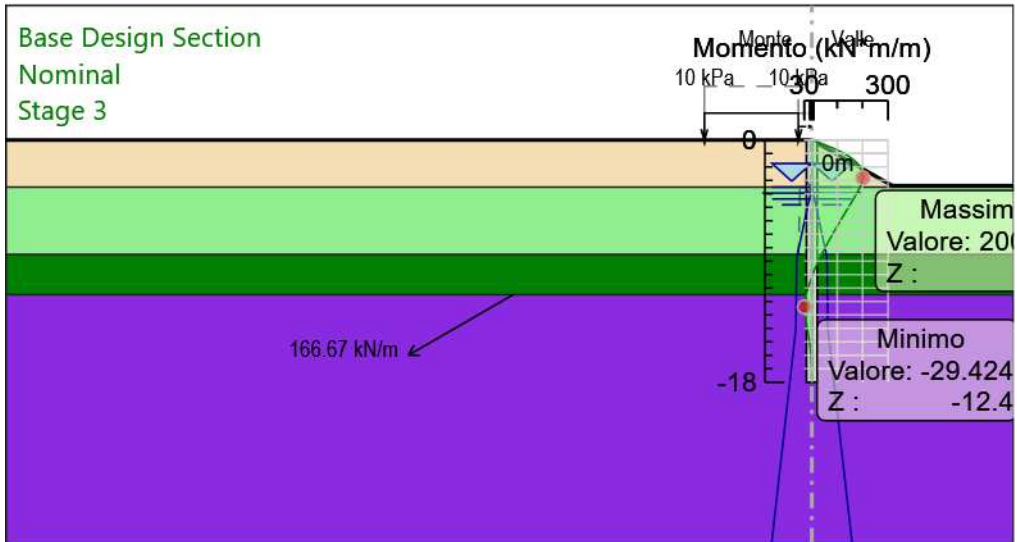
# Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2



Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 2  
Momento

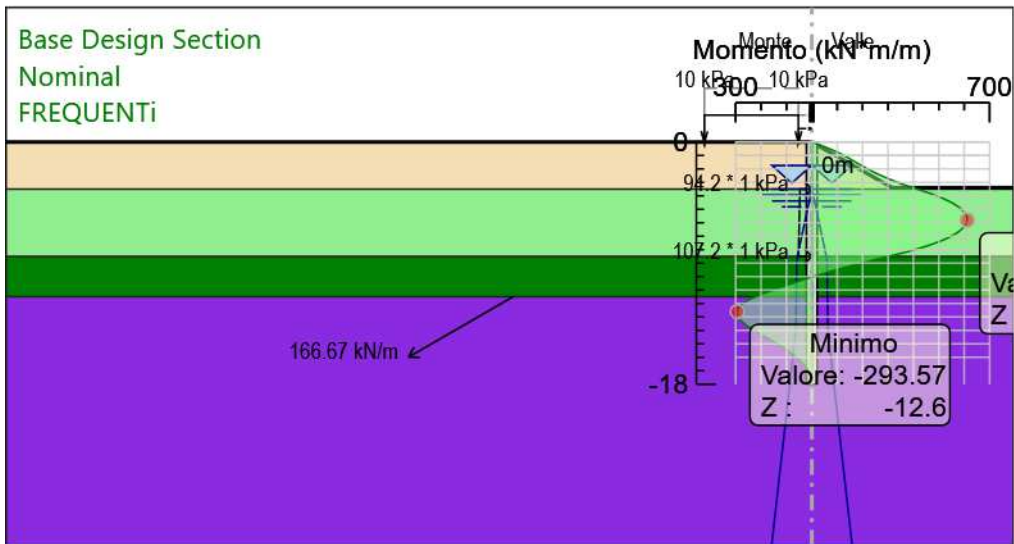


### Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3



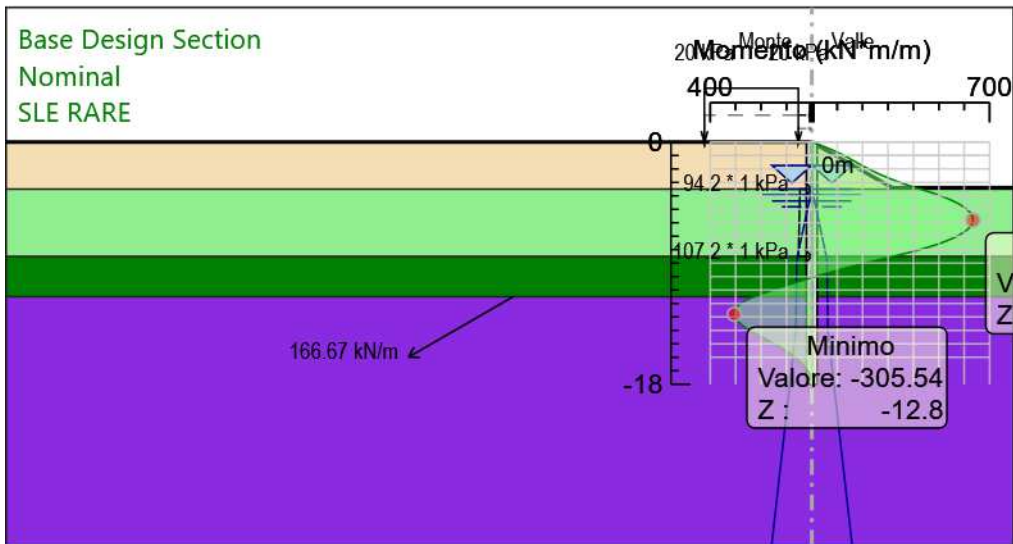
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 3  
Momento

# Grafico Momento Nominal - Stage: FREQUENTI



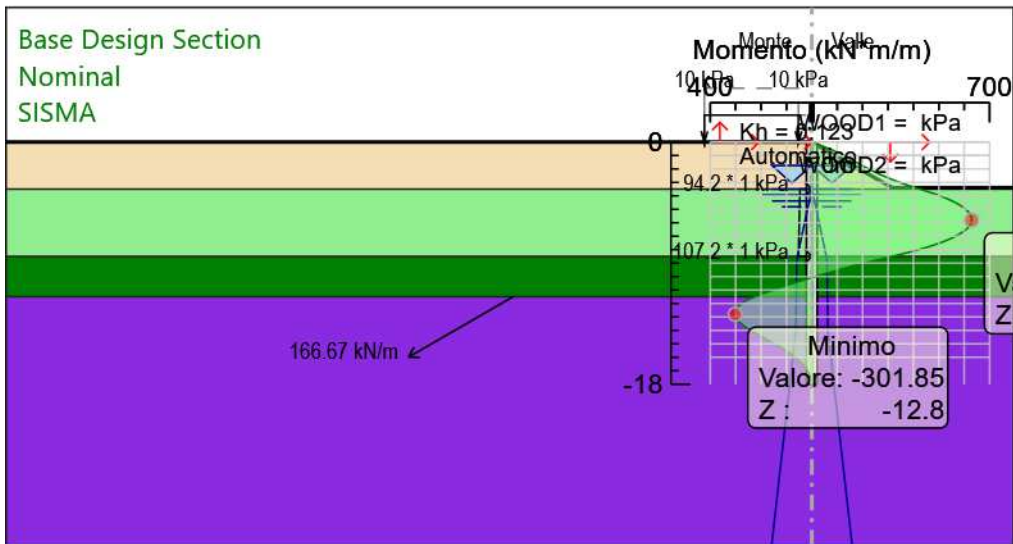
Design Assumption: Nominal  
Stage: FREQUENTI  
Momento

# Grafico Momento Nominal - Stage: SLE RARE



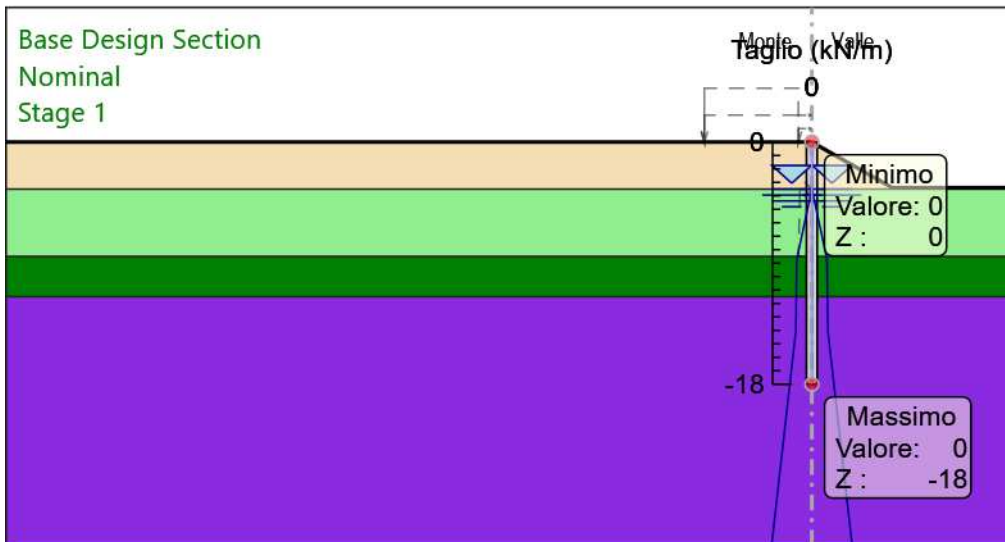
Design Assumption: Nominal  
Stage: SLE RARE  
Momento

# Grafico Momento Nominal - Stage: SISMA



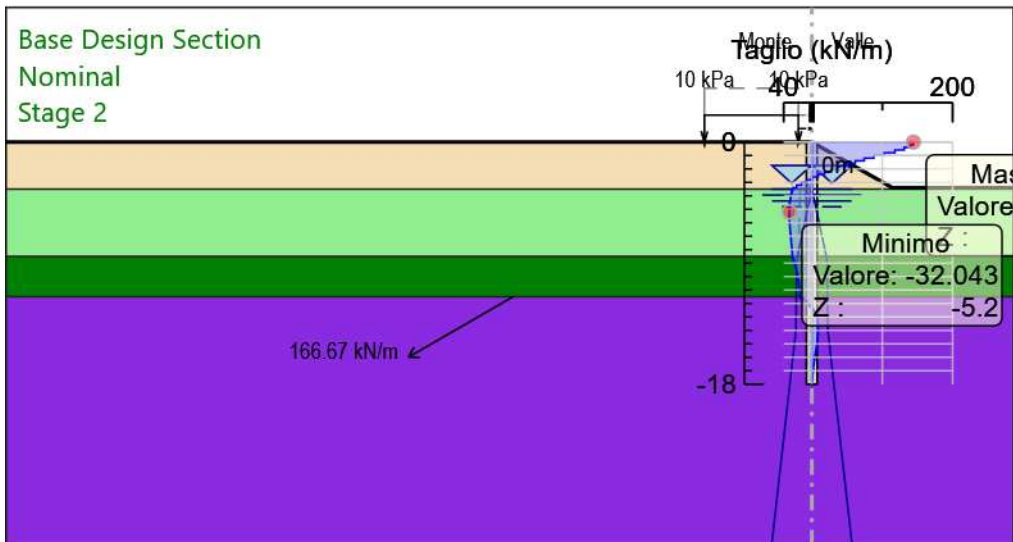
Design Assumption: Nominal  
Stage: SISMA  
Momento

# Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1



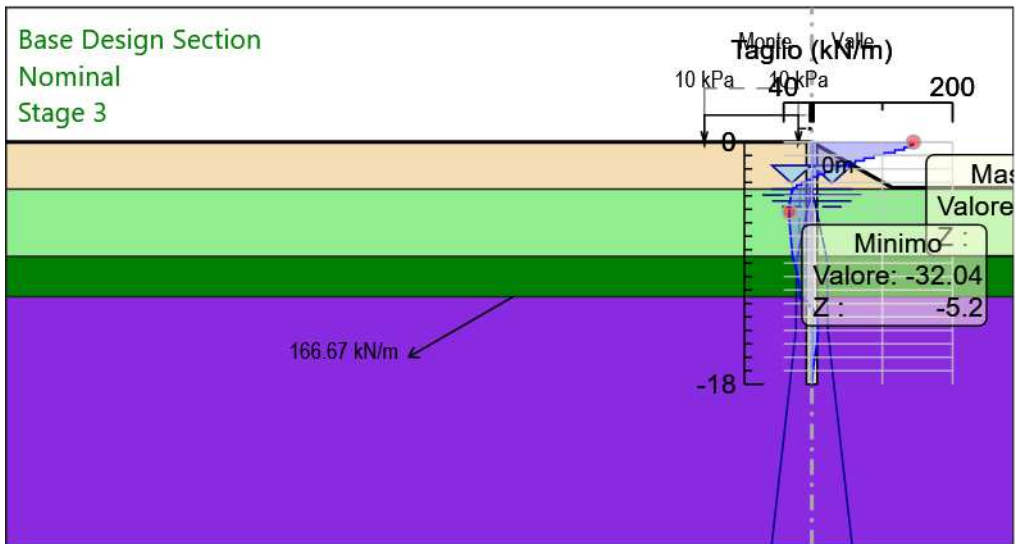
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 1  
Taglio

## Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2



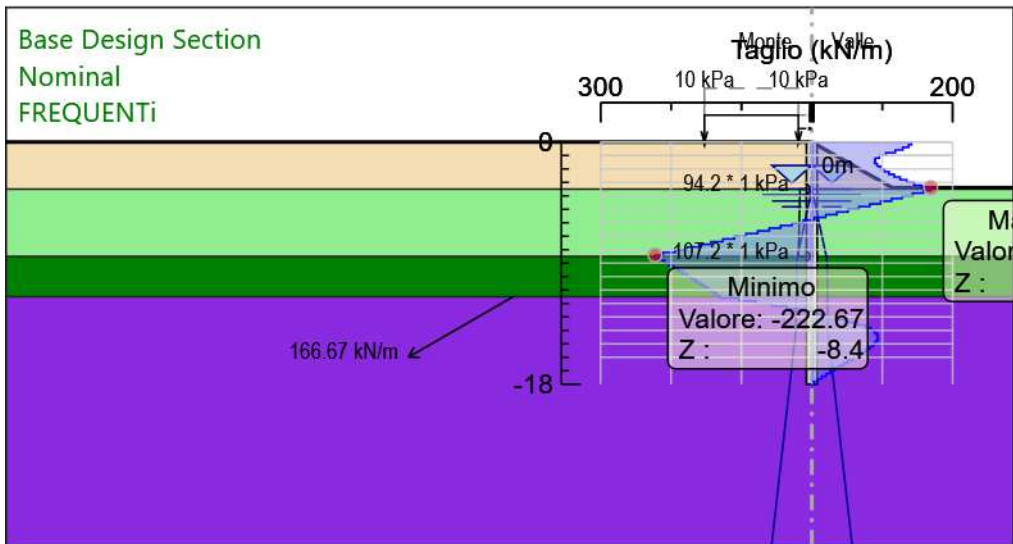
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 2  
Taglio

### Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3



Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 3  
Taglio

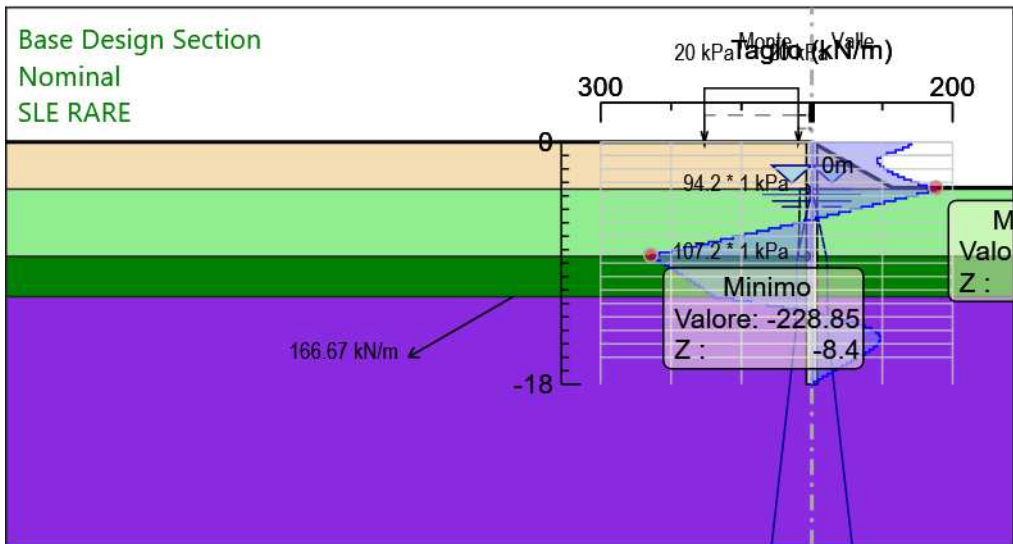
# Grafico Taglio Nominal - Stage: FREQUENTI



Design Assumption: Nominal  
Stage: FREQUENTI  
Taglio

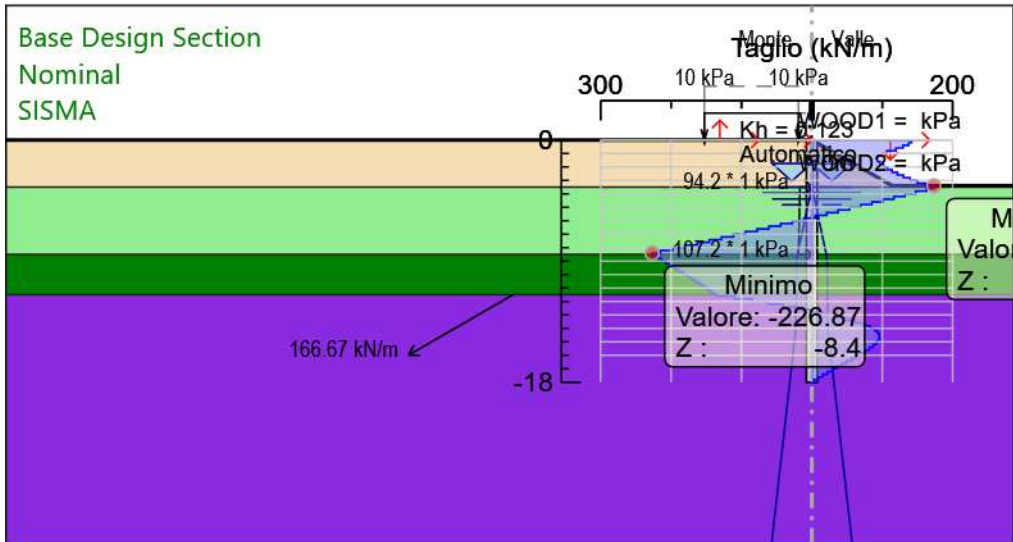


# Grafico Taglio Nominal - Stage: SLE RARE



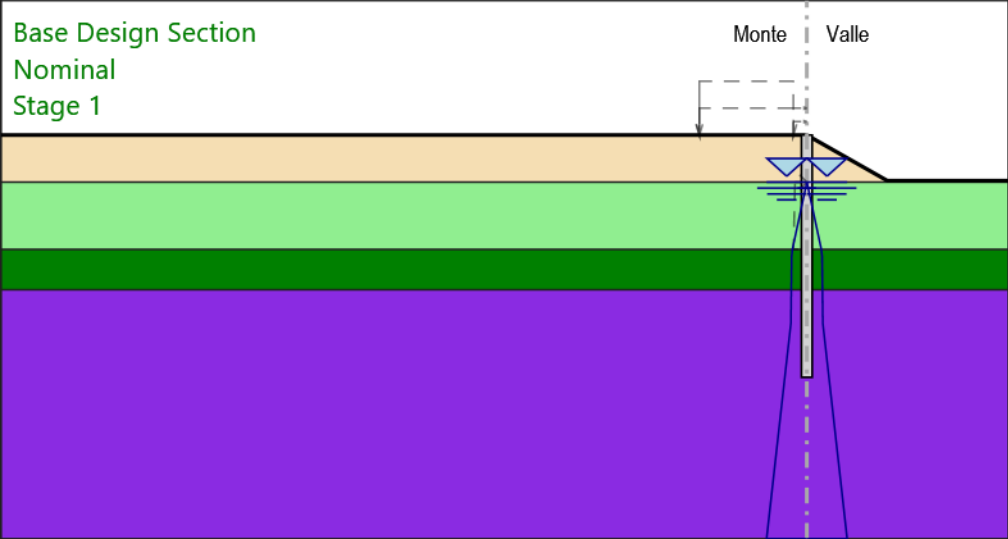
Design Assumption: Nominal  
Stage: SLE RARE  
Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: SISMA



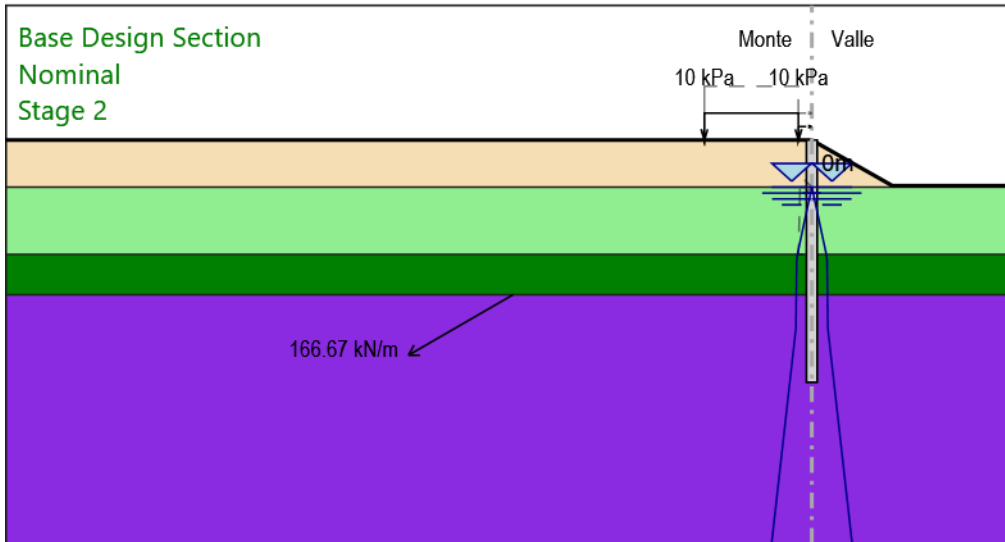
Design Assumption: Nominal  
 Stage: SISMA  
 Taglio

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1



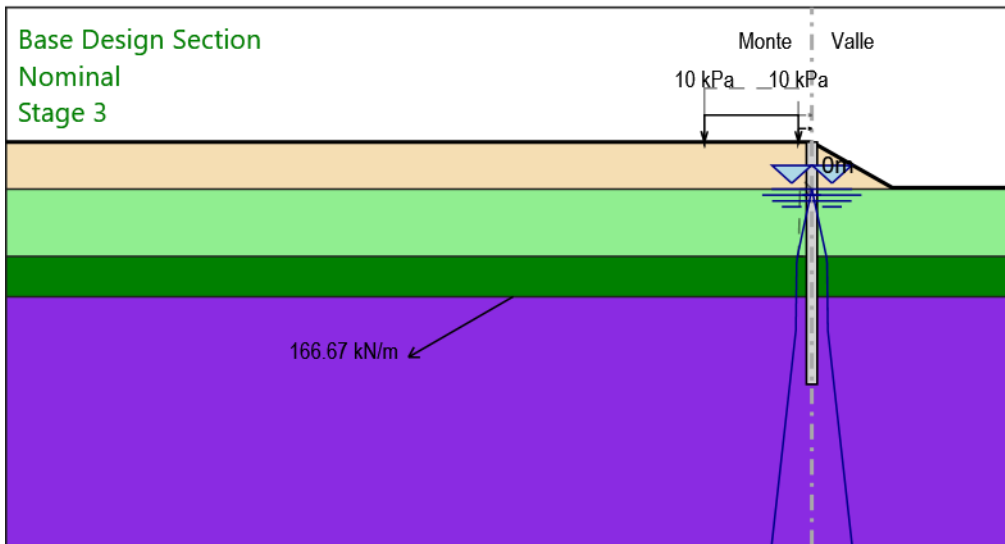
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 1  
Momento

## Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2



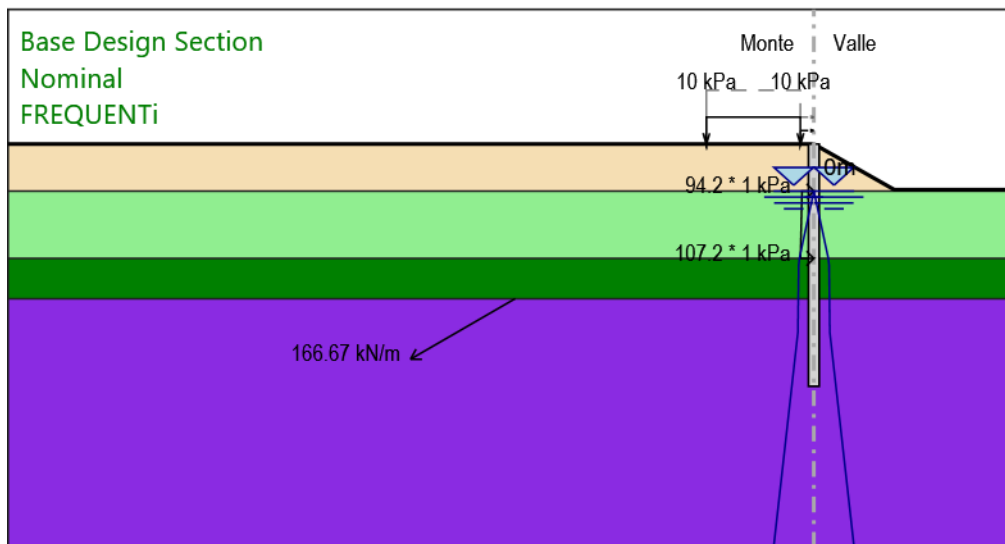
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 2  
Momento

### Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3



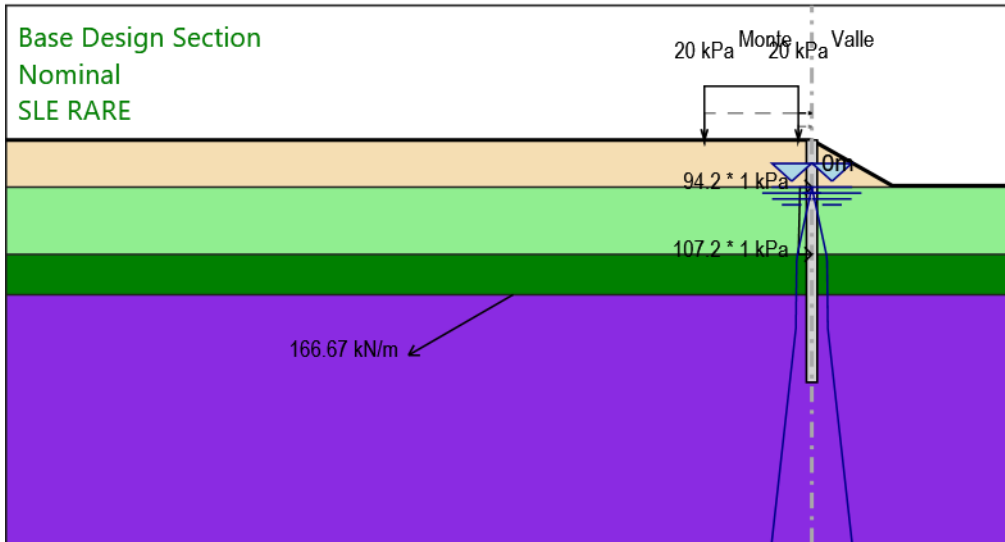
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 3  
Momento

# Grafico Momento Nominal - Stage: FREQUENTI



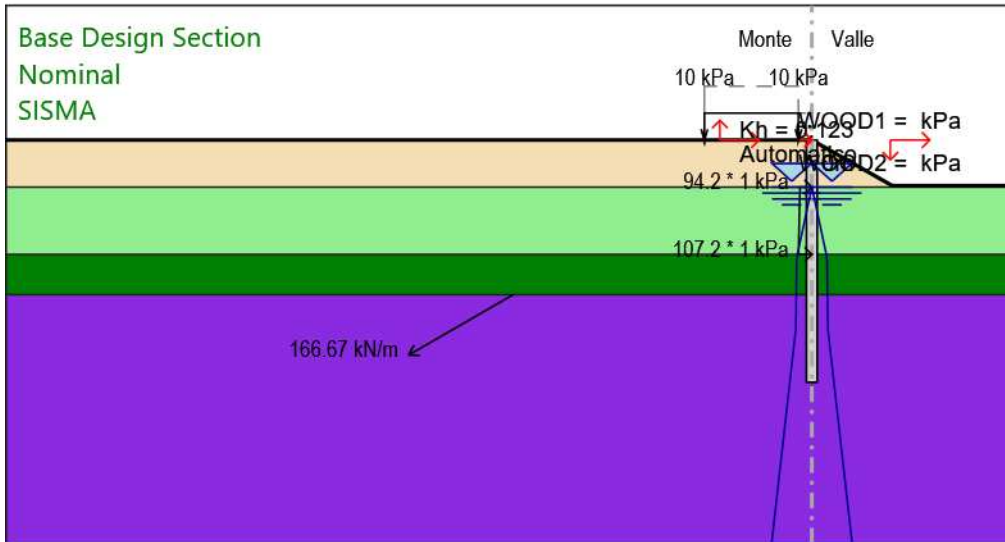
Design Assumption: Nominal  
Stage: FREQUENTI  
Momento

# Grafico Momento Nominal - Stage: SLE RARE



Design Assumption: Nominal  
Stage: SLE RARE  
Momento

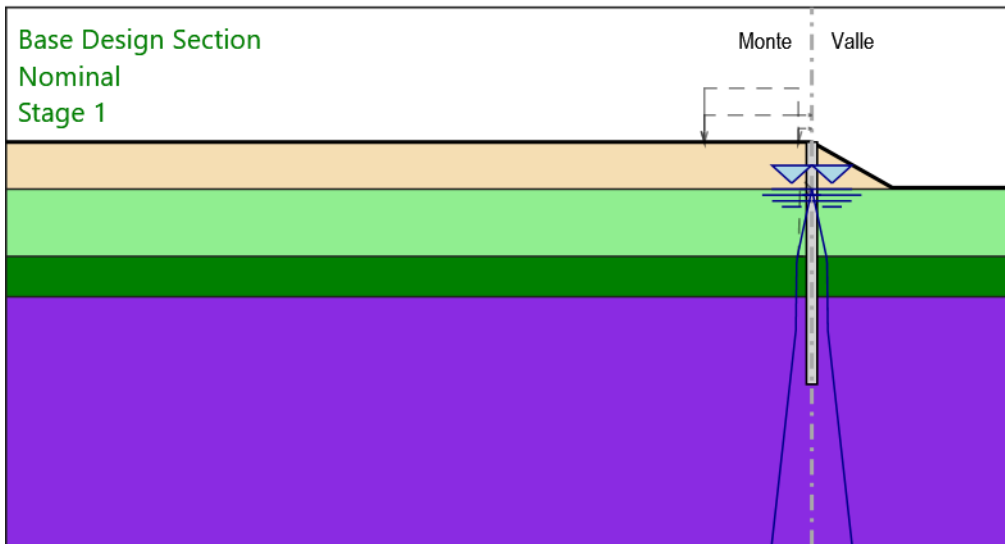
# Grafico Momento Nominal - Stage: SISMA



Design Assumption: Nominal  
Stage: SISMA  
Momento

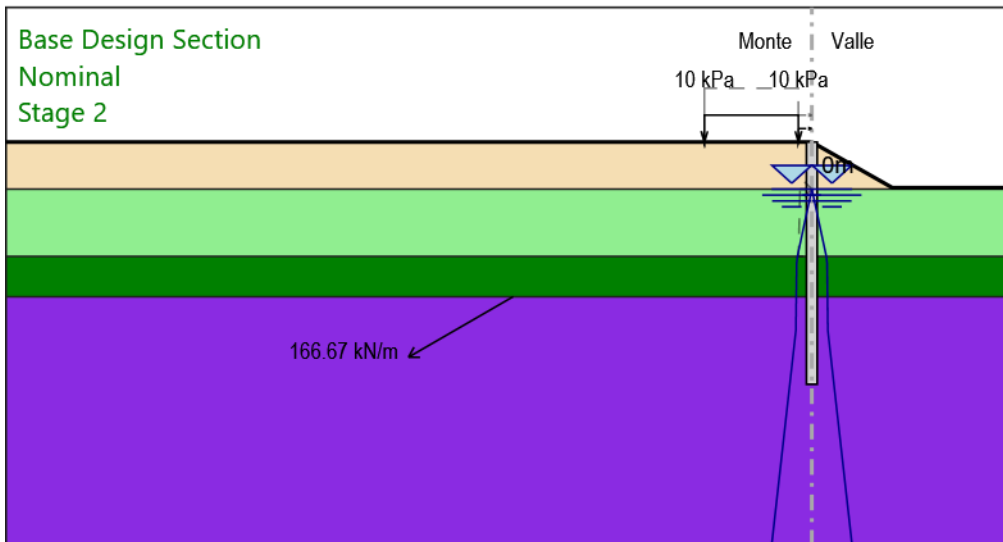


# Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1



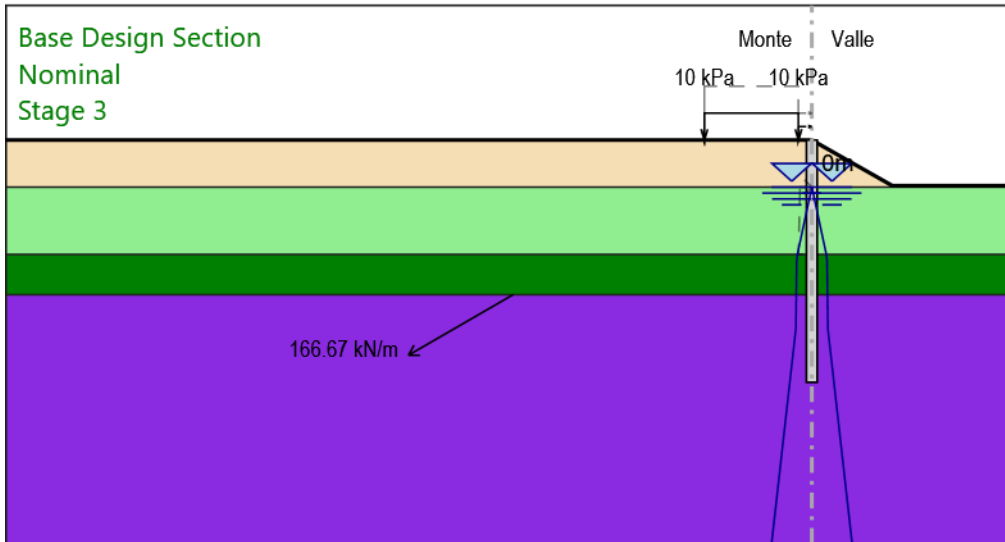
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 1  
Taglio

## Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2



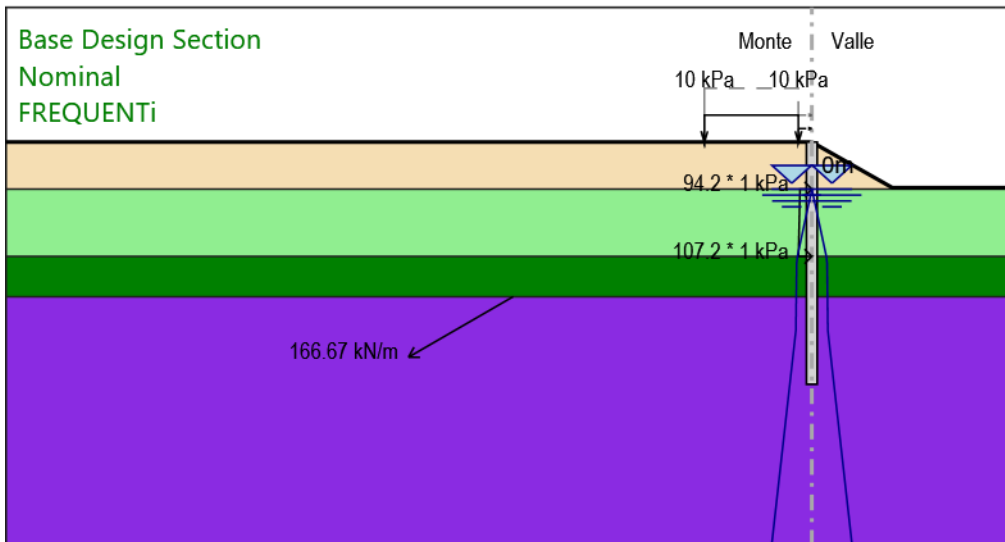
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 2  
Taglio

# Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3



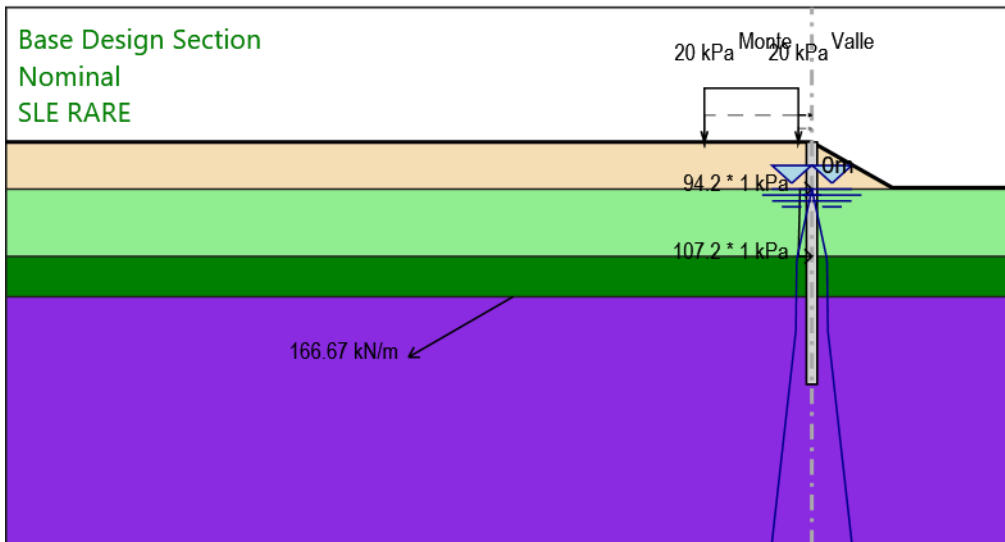
Design Assumption: Nominal  
Stage: Stage 3  
Taglio

# Grafico Taglio Nominal - Stage: FREQUENTi



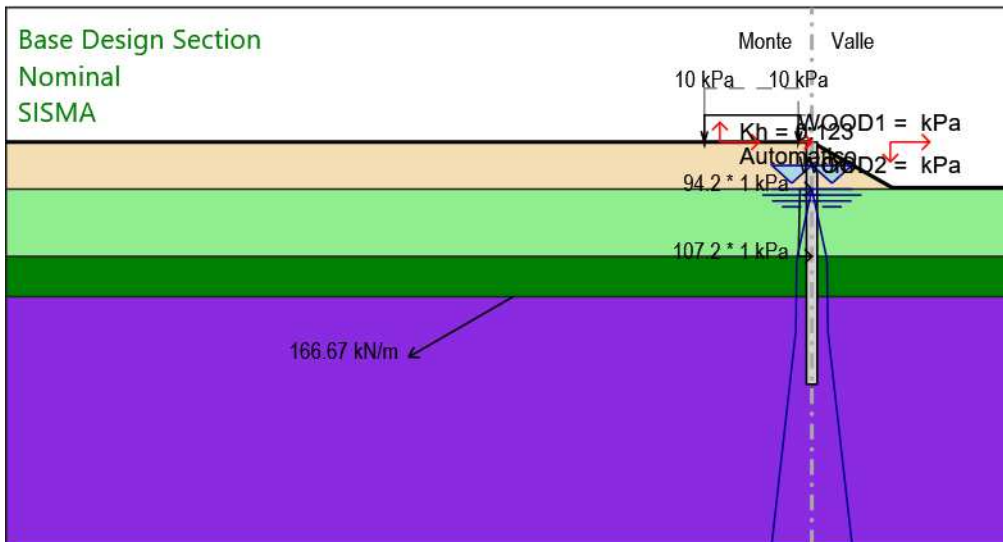
Design Assumption: Nominal  
Stage: FREQUENTi  
Taglio

# Grafico Taglio Nominal - Stage: SLE RARE



Design Assumption: Nominal  
Stage: SLE RARE  
Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: SISMA



Design Assumption: Nominal  
Stage: SISMA  
Taglio

# Inviluppi Risultati Paratia Nominal

## Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	166.7
Stage 3	166.6999
FREQUENTI	163.5302
SLE RARE	163.4651
SISMA	163.4895



## Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Per- manenti Sfa- vorevoli (F_dead_load _unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_loa d_favour)	Carichi Va- riabili Sfa- revoli (F_live_load _unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_loa d_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load)	Pres- sioni Acqua Lato (F_Wa terDR)	Pres- sioni Acqua Lato (F_Wat erRes)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Perma- nenti Stabiliz- zanti (F_UPL_ GStab)	Carichi Variabili Destabi- lizzanti (F_UPL_ QDStab)	Carichi Perma- nenti Destabi- lizzanti (F_HYD_ GDStab)	Carichi Perma- nenti Stabiliz- zanti (F_HYD_ GStab)	Carichi Variabili Destabi- lizzanti (F_HYD_ QDStab)
Simbolo	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	$\gamma_{QE}$	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/ Frequente/ Quasi Permanen- te)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su $c'$ (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_\gamma$
Nominal	1	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
Nominal	1	1	1	1
NTC2018: SLE (Rara/ Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per ti- ranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

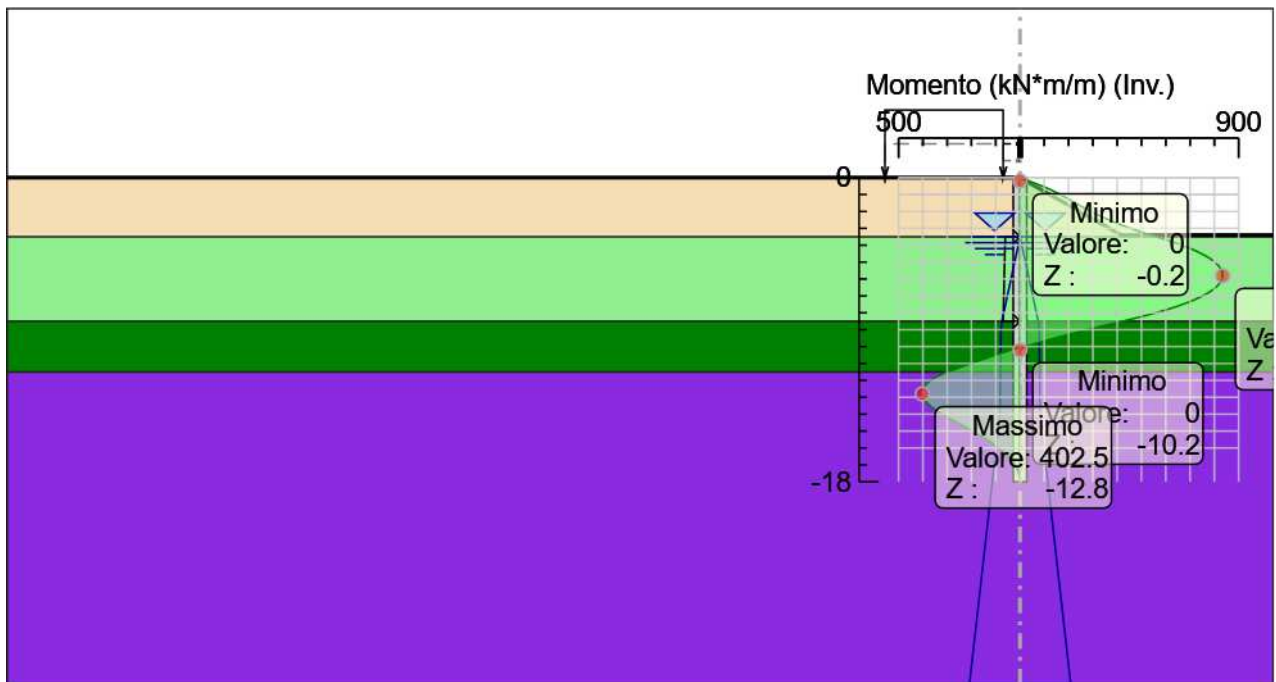
***Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)***

## Tabella Involuppi Momento WallElement

Design Assumption: Nominal	Involuppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0	37.535
-0.4	0	73.945
-0.6	0	108.077
-0.8	0	138.739
-1	0	165.397
-1.2	0	190.792
-1.4	0	215.285
-1.6	0	239.901
-1.8	0	265.509
-2	0	292.355
-2.2	0	320.688
-2.4	0	350.756
-2.6	0	382.879
-2.8	0	417.472
-3	0	454.631
-3.2	0	494.608
-3.4	0	537.626
-3.6	0	583.881
-3.8	0	627.378
-4	0	666.809
-4.2	0	702.151
-4.4	0	733.373
-4.6	0	760.447
-4.8	0	783.343
-5	0	802.033
-5.2	0	816.489
-5.4	0	826.687
-5.6	0	832.601
-5.8	0	834.202
-6	0	831.465
-6.2	0	824.361
-6.4	0	812.865
-6.6	0	796.95
-6.8	0	776.594
-7	0	751.77
-7.2	0	722.452
-7.4	0	688.615
-7.6	0	650.232
-7.8	0	607.279
-8	0	559.73
-8.2	0	507.562
-8.4	0	450.758
-8.6	0	390.745
-8.8	0	332.464
-9	0	275.885
-9.2	0	220.973
-9.4	0	167.709
-9.6	0	116.071
-9.8	0	66.036
-10	0	17.578
-10.2	37.121	0
-10.4	80.243	0
-10.6	121.816	0
-10.8	161.859	0
-11	201.907	0
-11.2	241.413	0
-11.4	279.509	0
-11.6	316.212	0
-11.8	345.749	0
-12	368.622	0
-12.2	385.304	0
-12.4	396.24	0
-12.6	401.844	0
-12.8	402.496	0
-13	398.546	0
-13.2	390.312	0

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-13.4	378.078	0
-13.6	362.098	0
-13.8	342.596	0
-14	320.556	0
-14.2	296.722	0
-14.4	271.744	0
-14.6	246.185	0
-14.8	220.548	0
-15	195.32	0
-15.2	170.902	0
-15.4	147.623	0
-15.6	125.743	0
-15.8	105.44	0
-16	86.837	0
-16.2	70.015	0
-16.4	55.018	0
-16.6	41.864	0
-16.8	30.55	0
-17	21.062	0
-17.2	13.376	0
-17.4	7.462	0
-17.6	3.287	0
-17.8	0.812	0
-18	0	0

# Grafico Involuppi Momento



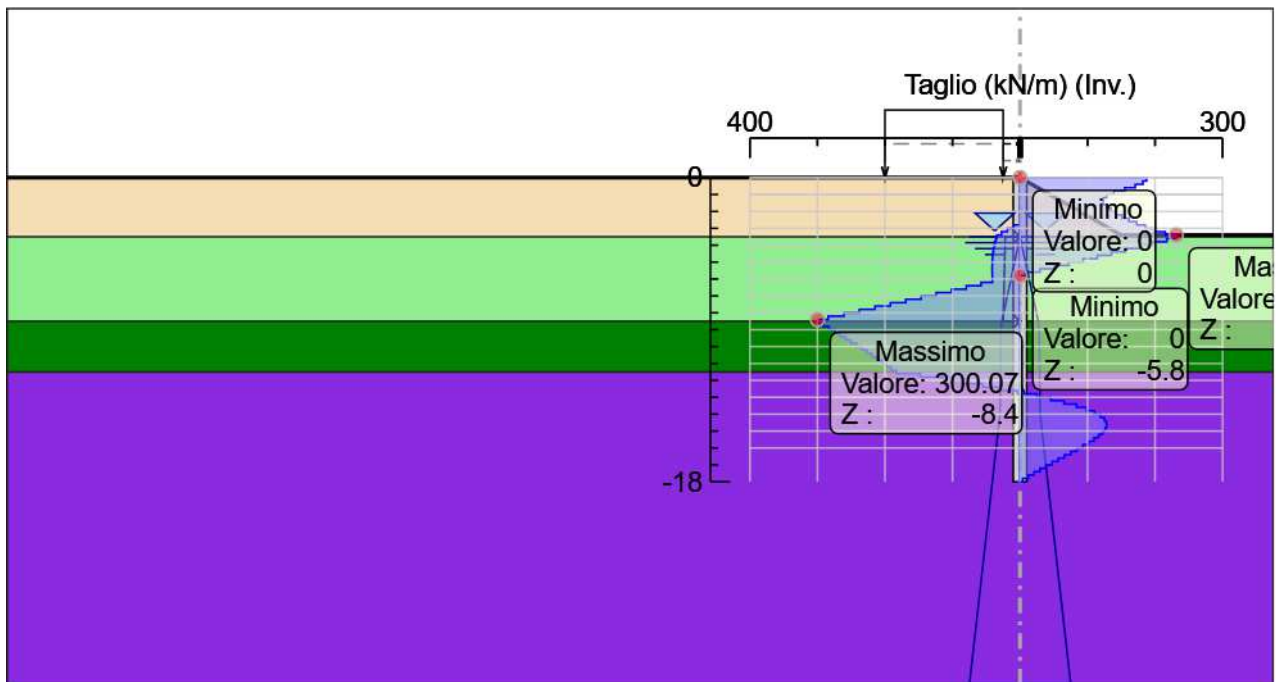
Momento

## Tabella Involuppi Taglio WallElement

Design Assumption: Nominal		
Z (m)	Involuppi: Taglio Muro: WallElement	
	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	0	187.676
-0.2	0	187.676
-0.4	0	182.051
-0.6	0	170.657
-0.8	0	155.215
-1	0	139.082
-1.2	0	128.179
-1.4	0	123.084
-1.6	0	128.053
-1.8	0	134.455
-2	0	142.142
-2.2	0	151.117
-2.4	0	161.402
-2.6	0	172.966
-2.8	9.123	185.798
-3	18.764	199.88
-3.2	27.487	215.093
-3.4	34.461	231.274
-3.6	36.05	231.274
-3.8	37.392	217.482
-4	38.491	197.158
-4.2	39.381	176.709
-4.4	40.08	156.112
-4.6	40.606	135.368
-4.8	40.976	114.48
-5	41.207	93.45
-5.2	41.304	72.281
-5.4	41.304	50.993
-5.6	41.293	29.568
-5.8	41.189	8.007
-6	41.006	0
-6.2	57.705	0
-6.4	79.574	0
-6.6	101.782	0
-6.8	124.121	0
-7	146.589	0
-7.2	169.186	0
-7.4	191.912	0
-7.6	214.765	0
-7.8	237.746	0
-8	260.84	0
-8.2	284.021	0
-8.4	300.066	0
-8.6	300.066	0
-8.8	291.404	0
-9	282.897	0
-9.2	274.558	0
-9.4	266.32	0
-9.6	258.191	0
-9.8	250.178	0
-10	242.287	0
-10.2	234.52	0
-10.4	226.879	0
-10.6	219.364	0
-10.8	211.971	0
-11	204.696	0
-11.2	197.534	0
-11.4	190.476	0
-11.6	183.515	0
-11.8	147.686	0
-12	114.364	0
-12.2	83.412	0
-12.4	54.681	3.362
-12.6	28.623	6.215
-12.8	4.346	24.726
-13	0	45.593
-13.2	0	65.157

Design Assumption: Nominal	Inviluppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-13.4	0	83.564
-13.6	0	98.541
-13.8	0	110.199
-14	0	119.17
-14.2	0	124.89
-14.4	0	127.794
-14.6	0	128.185
-14.8	0	128.185
-15	0	126.143
-15.2	0	122.087
-15.4	0	116.395
-15.6	0	109.404
-15.8	0	101.512
-16	0	93.017
-16.2	0	84.109
-16.4	0	74.985
-16.6	0	65.773
-16.8	0	56.568
-17	0	47.442
-17.2	0	38.43
-17.4	0	29.567
-17.6	0	20.878
-17.8	0	12.373
-18	0	4.06

# Grafico Involuppi Taglio



Taglio



# Allegati

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

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal
* Time:venerdì 20 marzo 2020 12:04:39
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 10 45
```

STRIP LeftWall\_32 5 5 1 7 0 20 45

\* 7: Defining Steps

STEP Stage1\_31

CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-FRICT=35 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-FRICT=35 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-KA=0.271 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-KP=5.879 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KA=0.214 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KP=1.277 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-FRICT=19 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-FRICT=19 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KA=0.509 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KP=2.356 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KA=0.382 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KP=0.874 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-FRICT=26 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-FRICT=26 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KA=0.39 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KP=3.404 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KA=0.299 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KP=1.145 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-FRICT=25 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-FRICT=25 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KA=0.406 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KP=3.222 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KA=0.317 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KP=1.813 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-COHE=0 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-COHE=32 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-ADHES=0 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-COHE=32 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-ADHES=0 LeftWall\_32  
SETWALL LeftWall\_32

GEOM 0 0

UTAB LeftWall\_32 U -3.5 0  
UTAB LeftWall\_32 U -4 9.5  
UTAB LeftWall\_32 U -4.5 19  
UTAB LeftWall\_32 U -5 28.5  
UTAB LeftWall\_32 U -5.5 38  
UTAB LeftWall\_32 U -6 47.5  
UTAB LeftWall\_32 U -6.5 57  
UTAB LeftWall\_32 U -7 66.5  
UTAB LeftWall\_32 U -7.5 76  
UTAB LeftWall\_32 U -8 85.5  
UTAB LeftWall\_32 U -8.5 95  
UTAB LeftWall\_32 U -9 100  
UTAB LeftWall\_32 U -9.5 100.5  
UTAB LeftWall\_32 U -10 101  
UTAB LeftWall\_32 U -14 105  
UTAB LeftWall\_32 U -18 145  
UTAB LeftWall\_32 U -30 265  
UTAB LeftWall\_32 D -3.5 0  
UTAB LeftWall\_32 D -4 9.5  
UTAB LeftWall\_32 D -4.5 19  
UTAB LeftWall\_32 D -5 28.5  
UTAB LeftWall\_32 D -5.5 38  
UTAB LeftWall\_32 D -6 47.5  
UTAB LeftWall\_32 D -6.5 57  
UTAB LeftWall\_32 D -7 66.5  
UTAB LeftWall\_32 D -7.5 76  
UTAB LeftWall\_32 D -8 85.5  
UTAB LeftWall\_32 D -8.5 95  
UTAB LeftWall\_32 D -9 100  
UTAB LeftWall\_32 D -9.5 100.5  
UTAB LeftWall\_32 D -10 101  
UTAB LeftWall\_32 D -14 105  
UTAB LeftWall\_32 D -18 145  
UTAB LeftWall\_32 D -30 265  
ADD WallElement\_8206  
ENDSTEP

STEP Stage2\_161

SETWALL LeftWall\_32

GEOM 0 0

UTAB LeftWall\_32 U -3.5 0  
UTAB LeftWall\_32 U -4 9.5  
UTAB LeftWall\_32 U -4.5 19  
UTAB LeftWall\_32 U -5 28.5  
UTAB LeftWall\_32 U -5.5 38  
UTAB LeftWall\_32 U -6 47.5

```
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTI_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
```

```
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
```

```
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAED=0.3257 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAEW=0.4289 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KPED=5.074 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KPEW=4.443 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KAED=0.2717 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KAEW=0.328 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KPED=0.9235 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KPEW=0.9235 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KAED=0.5809 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KAEW=0.7424 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KPED=1.954 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KPEW=1.569 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KAED=0.4554 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KAEW=0.5106 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KPED=0.9278 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KPEW=0.9278 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KAED=0.4542 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KAEW=0.5725 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KPED=2.882 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KPEW=2.468 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KAED=0.3652 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KAEW=0.4193 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KPED=0.9755 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KPEW=0.9755 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KAED=0.4702 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KAEW=0.61 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KPED=2.721 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KPEW=2.265 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KAED=0.3874 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KAEW=0.4511 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KPED=1.455 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KPEW=1.023 LeftWall_32
ENDSTEP
```

## 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:venerdi 20 marzo 2020 12:04:43
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 5 5 1 7 0 20 45
```

```

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KA=0.214 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KP=1.277 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KA=0.509 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KP=2.356 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KA=0.382 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KP=0.874 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KA=0.299 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KP=1.145 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KP=3.222 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KA=0.317 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KP=1.813 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD WallElement_8206
ENDSTEP

STEP Stage2_161
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5

```

```
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTI_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
```



```
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
```

ENDSTEP

## 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:venerdì 20 marzo 2020 12:04:46
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 11.54 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 11.54 45
STRIP LeftWall_32 5 5 1 7 0 23.08 45
```

```

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KA=0.214 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KP=1.277 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KA=0.509 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KP=2.356 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KA=0.382 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KP=0.874 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KA=0.299 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KP=1.145 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KP=3.222 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KA=0.317 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KP=1.813 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD WallElement_8206
ENDSTEP

STEP Stage2_161
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5

```

```
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTI_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
```

```
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
```

ENDSTEP

## 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:venerdi 20 marzo 2020 12:04:48
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 13 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 13 45
STRIP LeftWall_32 5 5 1 7 0 26 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-FRICT=29.26 LeftWall_32
```



```

CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-FRICT=29.26 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KA=0.343 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KP=4.102 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KA=0.266 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KP=0.87 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-FRICT=15.4 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-FRICT=15.4 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KA=0.58 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KP=1.977 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KA=0.433 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KP=0.874 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-FRICT=21.32 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KA=0.467 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KP=2.649 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KA=0.352 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KP=0.919 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-FRICT=20.46 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-FRICT=20.46 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KA=0.482 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KP=2.535 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KA=0.372 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KP=1.414 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-COHE=25.6 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-COHE=25.6 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD WallElement_8206
ENDSTEP

STEP Stage2_161
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95

```

```
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTi_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
```

```
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

## Design Assumption : NTC2018: SISMICA STR - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SISMICA STR
* Time:venerdi 20 marzo 2020 12:04:51
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 5 5 1 7 0 20 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
```

```

CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KA=0.214 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KP=1.277 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KA=0.509 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KP=2.356 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KA=0.382 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KP=0.874 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KA=0.299 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KP=1.145 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KP=3.222 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KA=0.317 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KP=1.813 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD WallElement_8206
ENDSTEP

STEP Stage2_161
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95

```

```
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTI_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
```

```
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAED=0.3257 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAEW=0.4289 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KPED=5.074 LeftWall_32
```

CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-KPEW=4.443 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KAED=0.2717 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KAEW=0.328 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KPED=0.9235 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KPEW=0.9235 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KAED=0.5809 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KAEW=0.7424 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KPED=1.954 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KPEW=1.569 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KAED=0.4554 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KAEW=0.5106 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KPED=0.9278 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KPEW=0.9278 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KAED=0.4542 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KAEW=0.5725 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KPED=2.882 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KPEW=2.468 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KAED=0.3652 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KAEW=0.4193 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KPED=0.9755 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KPEW=0.9755 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KAED=0.4702 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KAEW=0.61 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KPED=2.721 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KPEW=2.265 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KAED=0.3874 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KAEW=0.4511 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KPED=1.455 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KPEW=1.023 LeftWall\_32  
ENDSTEP



## Design Assumption : NTC2018: SISMICA GEO - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SISMICA GEO
* Time:venerdi 20 marzo 2020 12:04:54
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -18 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -18 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -18 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (RILEVATO_2_8_L_0)
*
LDATA RILEVATO_2_8_L_0 0 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 35 0 0 0
YOUNG 2E+04 4E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_c_8207_159_L_0)
*
LDATA LSA_c_8207_159_L_0 -3.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 19 0 0 0
YOUNG 5000 5000
ENDDL
*
* Soil Profile (LSA_a_5618_8208_L_0)
*
LDATA LSA_a_5618_8208_L_0 -8.5 LeftWall_32
ATREST 0.562 0.5 1
WEIGHT 20 10 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 0 26 0 0 0
YOUNG 5000 1.5E+04
ENDDL
*
* Soil Profile (AG_6342_6343_L_0)
*
LDATA AG_6342_6343_L_0 -11.5 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 1E-05
RESISTANCE 32 25 0 0 0
YOUNG 5E+04 1.5E+05
ENDDL

* 5: Defining structural materials
* Rebar material: 124 Name=acciaio armonico E=200100000 kPa
MATERIAL acciaioarmonico_124 2.001E+08
* Concrete material: 104 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_104 3.148E+07
* Steel material: 108 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_108 2.06E+08

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_8206 LeftWall_32 -18 0 C2530_104 0.5858 00 00 0

* 6.2: Supports
WIRE Tieback_6084 LeftWall_32 0 acciaioarmonico_124 7.853E-06 166.7 30 0 0

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 2 4 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 6 6 1 7 0 10 45
STRIP LeftWall_32 5 5 1 7 0 20 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-FRICT=35 LeftWall_32
```

```

CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-FRICT=35 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KA=0.271 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KP=5.879 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KA=0.214 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-KP=1.277 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-FRICT=19 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KA=0.509 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-KP=2.356 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KA=0.382 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-KP=0.874 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-FRICT=26 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KA=0.39 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-KP=3.404 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KA=0.299 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-KP=1.145 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-FRICT=25 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KA=0.406 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-KP=3.222 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KA=0.317 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-KP=1.813 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_c_8207_159_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE LSA_a_5618_8208_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-COHE=32 LeftWall_32
CHANGE AG_6342_6343_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD WallElement_8206
ENDSTEP

STEP Stage2_161
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95

```

```
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ADD Tieback_6084
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_434
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP FREQUENTI_20980
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
```

```
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
DLOAD constant LeftWall_32 -8.5 107.2 -3.5 94.2
ENDSTEP
```

```
STEP SLERARE_532
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
ENDSTEP
```

```
STEP SISMA_8677
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
UTAB LeftWall_32 U -3.5 0
UTAB LeftWall_32 U -4 9.5
UTAB LeftWall_32 U -4.5 19
UTAB LeftWall_32 U -5 28.5
UTAB LeftWall_32 U -5.5 38
UTAB LeftWall_32 U -6 47.5
UTAB LeftWall_32 U -6.5 57
UTAB LeftWall_32 U -7 66.5
UTAB LeftWall_32 U -7.5 76
UTAB LeftWall_32 U -8 85.5
UTAB LeftWall_32 U -8.5 95
UTAB LeftWall_32 U -9 100
UTAB LeftWall_32 U -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 U -10 101
UTAB LeftWall_32 U -14 105
UTAB LeftWall_32 U -18 145
UTAB LeftWall_32 U -30 265
UTAB LeftWall_32 D -3.5 0
UTAB LeftWall_32 D -4 9.5
UTAB LeftWall_32 D -4.5 19
UTAB LeftWall_32 D -5 28.5
UTAB LeftWall_32 D -5.5 38
UTAB LeftWall_32 D -6 47.5
UTAB LeftWall_32 D -6.5 57
UTAB LeftWall_32 D -7 66.5
UTAB LeftWall_32 D -7.5 76
UTAB LeftWall_32 D -8 85.5
UTAB LeftWall_32 D -8.5 95
UTAB LeftWall_32 D -9 100
UTAB LeftWall_32 D -9.5 100.5
UTAB LeftWall_32 D -10 101
UTAB LeftWall_32 D -14 105
UTAB LeftWall_32 D -18 145
UTAB LeftWall_32 D -30 265
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAED=0.3257 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KAED=0.4289 LeftWall_32
CHANGE RILEVATO_2_8_L_0 U-KPED=5.074 LeftWall_32
```

CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 U-KPEW=4.443 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KAED=0.2717 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KAEW=0.328 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KPED=0.9235 LeftWall\_32  
CHANGE RILEVATO\_2\_8\_L\_0 D-KPEW=0.9235 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KAED=0.5809 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KAEW=0.7424 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KPED=1.954 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 U-KPEW=1.569 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KAED=0.4554 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KAEW=0.5106 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KPED=0.9278 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_c\_8207\_159\_L\_0 D-KPEW=0.9278 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KAED=0.4542 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KAEW=0.5725 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KPED=2.882 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 U-KPEW=2.468 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KAED=0.3652 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KAEW=0.4193 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KPED=0.9755 LeftWall\_32  
CHANGE LSA\_a\_5618\_8208\_L\_0 D-KPEW=0.9755 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KAED=0.4702 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KAEW=0.61 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KPED=2.721 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 U-KPEW=2.265 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KAED=0.3874 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KAEW=0.4511 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KPED=1.455 LeftWall\_32  
CHANGE AG\_6342\_6343\_L\_0 D-KPEW=1.023 LeftWall\_32  
ENDSTEP