



**STUDIO MACRI'
TECNICI ASSOCIATI**

Progetti integrati
d' Ingegneria
ed Architettura



Ing. Renato BARRA

RECAPITI e - mail:
studiomacri@interfree.it
[pec: domenico.macri1@ingpec.eu](mailto:pec:domenico.macri1@ingpec.eu)

SEDE OPERATIVA ED
AMM.VA
Centro Lucrezia della Valle
Via Lucrezia della Valle n.19/40

88100 CATANZARO (CZ)

Tel. e Fax 0961 753475

COMUNE DI CARDINALE

(PROVINCIA DI CATANZARO)

PROGETTO ESECUTIVO

DATA:	A.T.P. (ASSOCIAZIONE TEMPORANEA TRA PROFESSIONISTI)	
DICEMBRE 2020	PROGETTISTI :	DIREZIONE LAVORI:
	ING. DOMENICO MACRI' - CAPOGRUPPO MANDATARIO	ING. DOMENICO MACRI'
	ING. RENATO BARRA - MANDANTE	
	ARCH. MADDALENA TROMBY - MANDANTE GIOVANE PROFESSIONISTA	

	TITOLO DEL PROGETTO:
	INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLE PEND ICI SOVRASTANTI IL CENTRO STORICO DEL COMUNE DI CARDINALE - CODICE CZ042A/10.

Prot. Dis.	Modifiche:	1)
	Sostituisce il N.	2)
	Sostituito dal N.	3)
ALL. N.	Oggetto del Disegno:	
A7.6.2	FASCICOLO DEI CALCOLI	
	- BRIGLIE E BACINO DI CONTENIMENTO IN GABBIONI FOSSI MARCHESE	
	- BRIGLIA-SOSTEGNO TESTA FOSSO MARCHESE	

SCALA:	ENTE APPALTANTE:
	AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI CARDINALE.
	RESPONSABILE UTC - ING. S. LUPICA e-mail: ufficio.tecnico @ comune.cardinale.cz.it

A TERMINI DI LEGGE - ART. 2578 DEL C.C. CI RISERVIAMO L'ESCLUSIVA PROPRIETA' DI QUESTO ELABORATO TECNICO, CON DIVIETO DI COPIARLO O RIPRODURLO SENZA IL NOSTRO CONSENSO SCRITTO

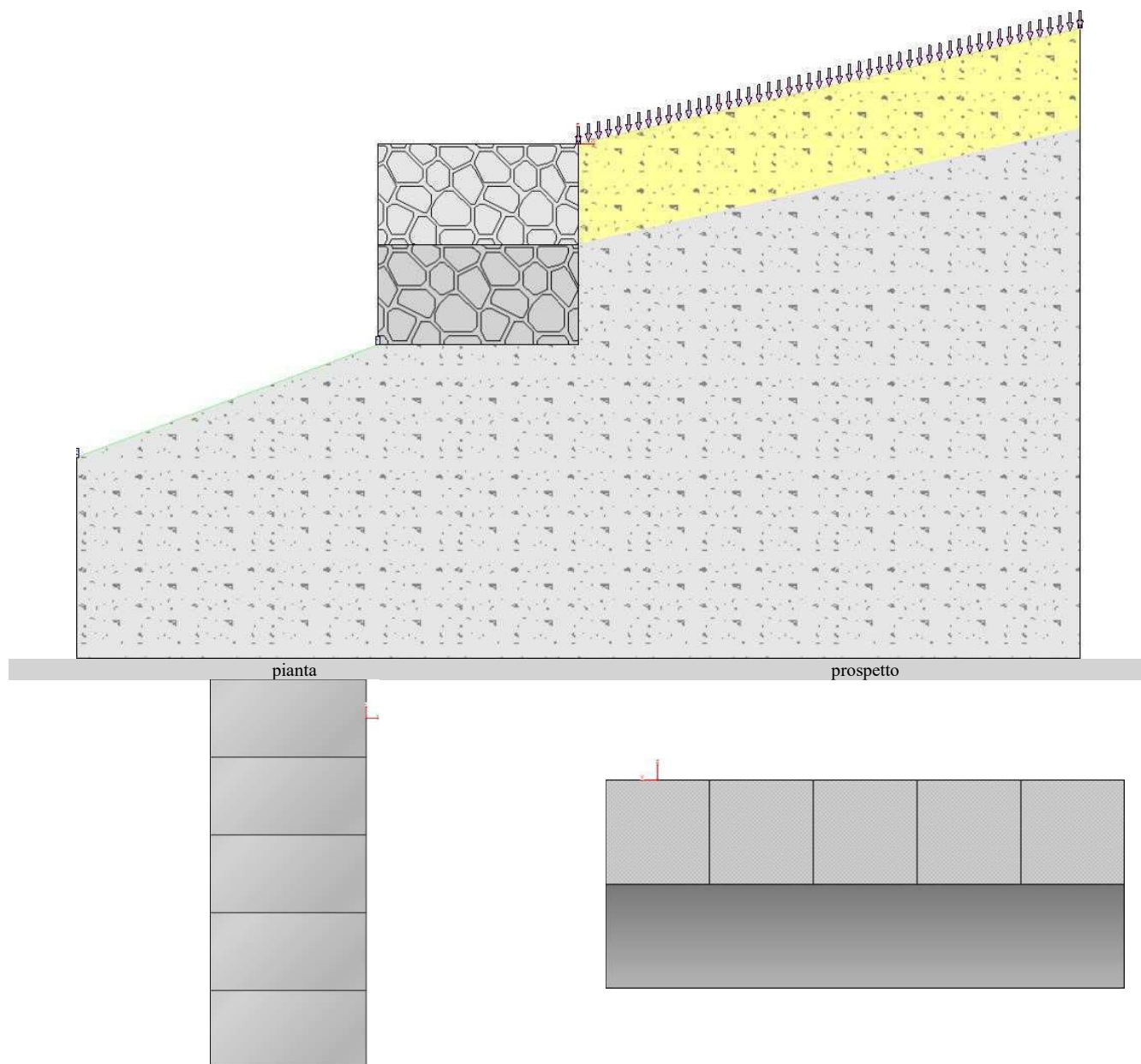
Sommario

VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI BRIGLIA DI STABILIZZAZIONE DEL FONDO DEI FOSSI	3
- Riassunto verifiche	4
- Elementi strutturali	5
- Muro e fondazione	5
- Terreno	6
- Profili di Monte e Valle	6
- Strati	6
- Normativa, materiali e modello di calcolo	7
- Carichi	10
- Carichi sul Terreno	10
- Carichi sulla Struttura	11
- Casi di Carico	11
- Verifiche Geotecniche	11
- Verifiche Strutturali	13
- Diagrammi delle Spinte e Pressioni	13
- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento	23
VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI BACINO DI CONTENIMENTO TRASPORTO SOLIDO FOSSO MARCHESE	26
- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -	27
- Riassunto verifiche	27
- Elementi strutturali	28
- Muro e fondazione	28
- Terreno	29
- Profili di Monte e Valle	29
- Strati	29
- Normativa, materiali e modello di calcolo	30
- Carichi	33
- Carichi sul Terreno	33
- Carichi sulla Struttura	34
- Casi di Carico	34
- Verifiche Geotecniche	34
- Verifiche Strutturali	36
- Diagrammi delle Spinte e Pressioni	36
- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento	48
VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI MURO DI CONSOLIDAMENTO DELLA TESTA DEL FOSSO MARCHESE	53
- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -	54
- Riassunto verifiche	54
- Elementi strutturali	55
- Muro e fondazione	55
- Terreno	57
- Profili di Monte e Valle	57
- Strati	57

- Normativa, materiali e modello di calcolo	57
- Carichi.....	61
- Carichi sul Terreno	61
- Carichi sulla Struttura	61
- Casi di Carico	62
- Verifiche Geotecniche	62
- Verifiche Strutturali	64
- Diagrammi delle Spinte e Pressioni.....	64
- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento	79

VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI

BRIGLIA DI STABILIZZAZIONE DEL FONDO DEI FOSSI



- Riassunto verifiche

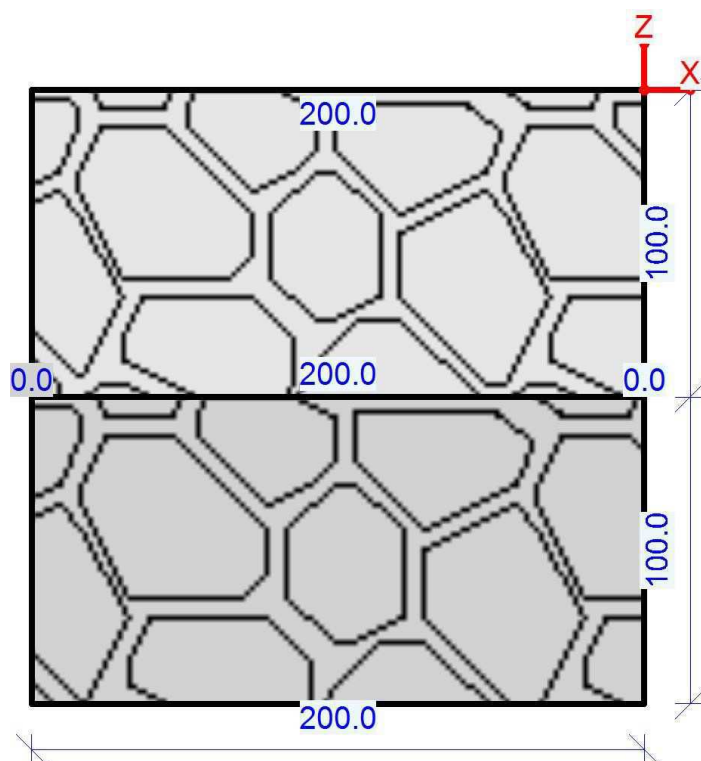
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

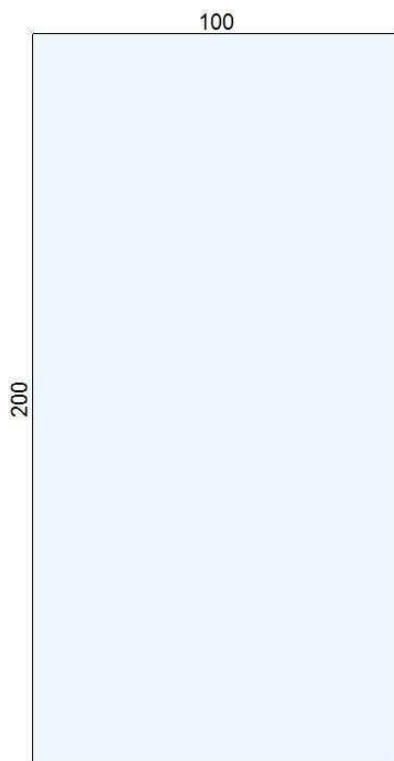
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	8.9	2.42	Stabile 4.51 (s.max.=0.14 [cm])	---	21.97	4.17
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	1.12	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	7.72	1.72	Stabile 3.74	1.37	43	5.45

			(s.max.=0.11 [cm])			
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	7.85	1.87	Stabile 4.09 (s.max.=0.12 [cm])	1.38	38.44	5.44
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	5.62	1.34	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	6.13	1.5	---	---	---	---

Muro Verificato!**[Verifiche Superate]****- Elementi strutturali****- Muro e fondazione**

Sezione 1:
(valle)



Sezione n. 1:
 Area [cm²]: 20 000.0
 Jz,g [cm⁴]: 66 666 667
 Jy,g [cm⁴]: 16 666 667
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 100.0

(monte)

- Terreno

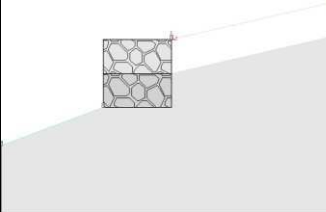
- Profili di Monte e Valle

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	-	1	-200	-200
2	500	115	-	2	-500	-312

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.00186$ [daN/cm ³] $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (0;-100)[cm] 2 (500;15.43)[cm] 3 (500;115)[cm] 4 (0;0)[cm]

- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (non coesivo) (Roccia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.0021$ [daN/cm ³] $\varphi = 38^\circ$	$h = -100$ $i = 13^\circ$		1 (500;-512)[cm] 2 (500;15.43)[cm] 3 (0;-100)[cm] 4 (0;-200)[cm] 5 (-200;-200)[cm] 6 (-500;-312)[cm] 7 (-500;-512)[cm]
--	------------------------------	--	--

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- combinazione 2 per stabilità globale -

Combinazione 2		
Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Stabilità globale = 1.1 - Stabilità globale (sisma) = 1.2

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 38.64346000, lon. 16.38977000
- vita nominale = 50 years
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat B
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 2.5884 m/s²
- Fo (SLV) = 2.4352
- ag (SLD) = 2.5884 m/s²
- Fo (SLD) = 2.4352
- β_m (SLV) = 0.38
- β_m (SLD) = 0.47
- β_r (SLV) = 0.57

- β_s (SLV) = 0.38
- β_s (SLV) = 0.47
- > k_h (muro,SLV) = 0.1375
- > k_v (muro,SLV) = 0.0688
- > k_h (muro,SLD) = 0.1701
- > k_v (muro,SLD) = 0.085
- > k_h (ribaltamento,SLV) = 0.2063
- > k_v (ribaltamento,SLV) = 0.1031
- > k_h (pendio,SLV) = 0.1375
- > k_v (pendio,SLV) = 0.0688
- > k_h (pendio,SLD) = 0.1701
- > k_v (pendio,SLD) = 0.085

- Caratteristiche dei materiali:

Muratura
- Descrizione = Pietrame e malta - $f_k = 20.25$ [daN/cm²] - $f_{yk0,i} = 0.36$ [daN/cm²] - $\mu_i = 0.7$ - $f_{yk0,e} = 0.36$ [daN/cm²] - $\mu_e = 0.7$ - $E = 15000$ [daN/cm²] - γ_m (statico) = 3 - γ_m (sismico) = 2 - γ (p.vol.) = 0.0018 [daN/cm³]

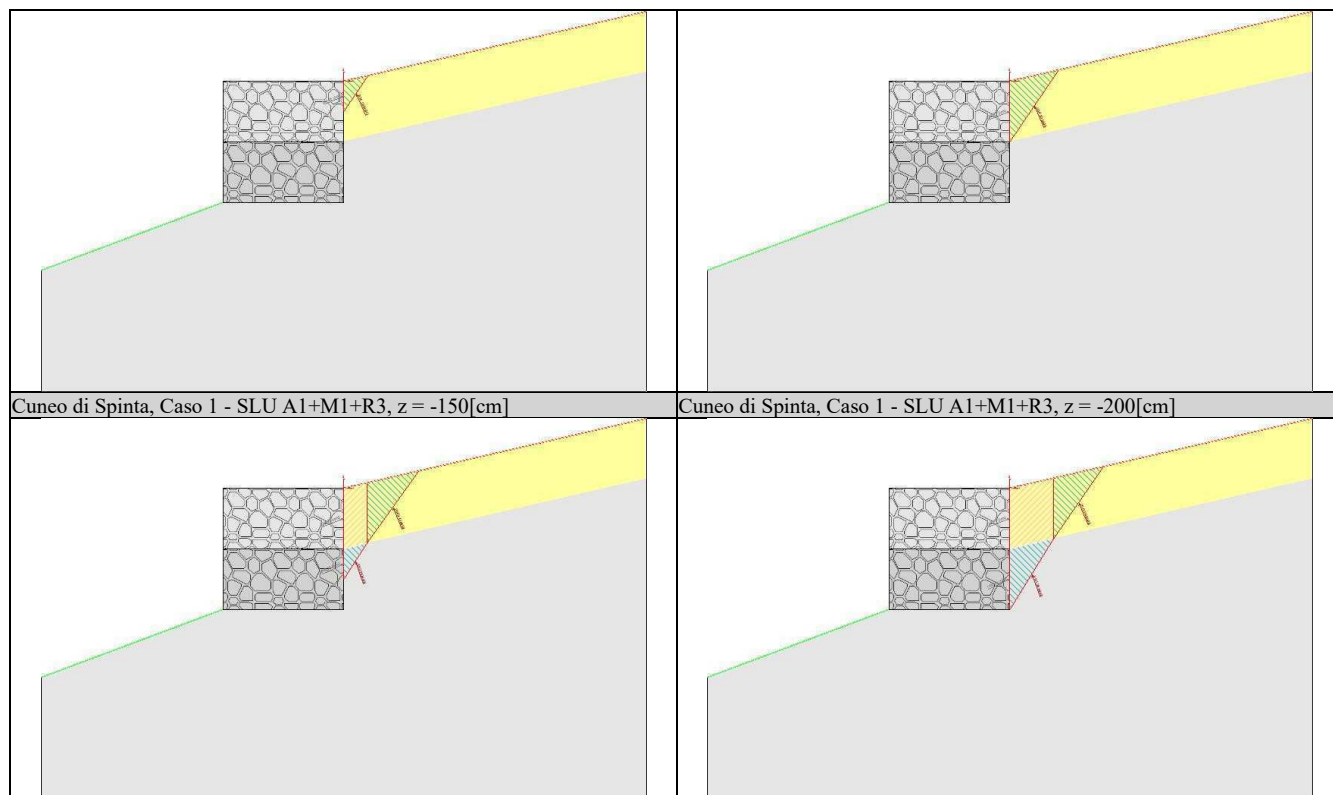
- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva " k_a " (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$

Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -50$ [cm]

Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -100$ [cm]



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno / ϕ' o $C_u = 0.75$

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

- Attrito stab. globale / ϕ' o $C_u = 1$

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]

- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]

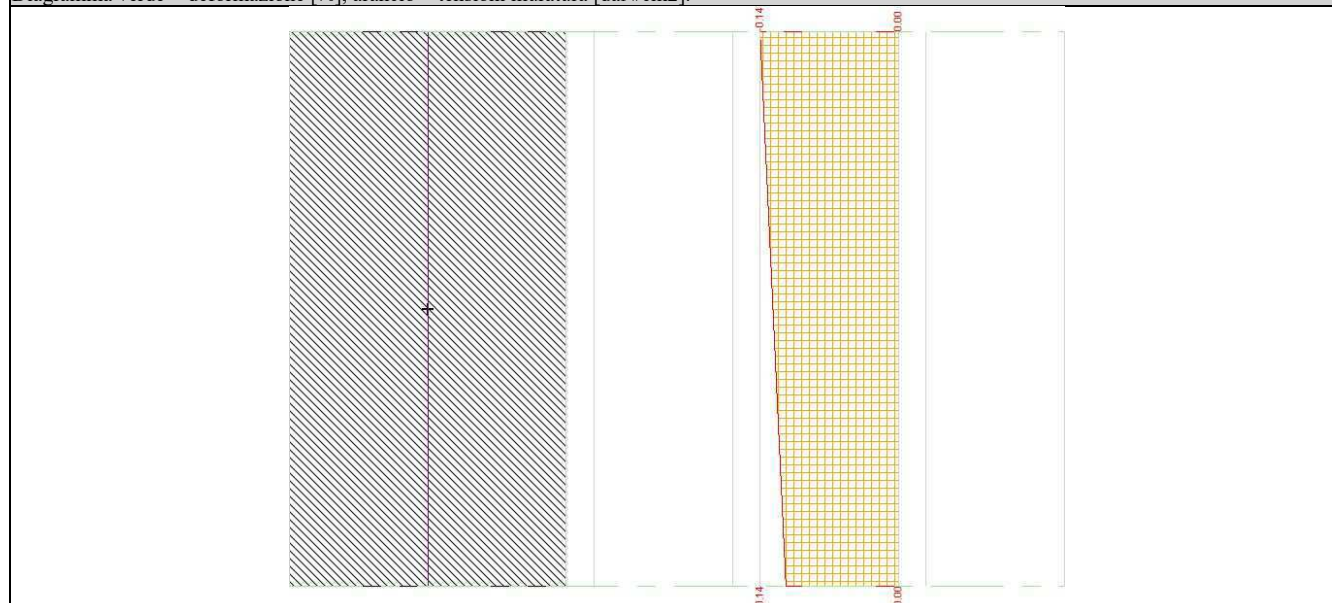
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in muratura viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC18 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di

sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.5.6.1].

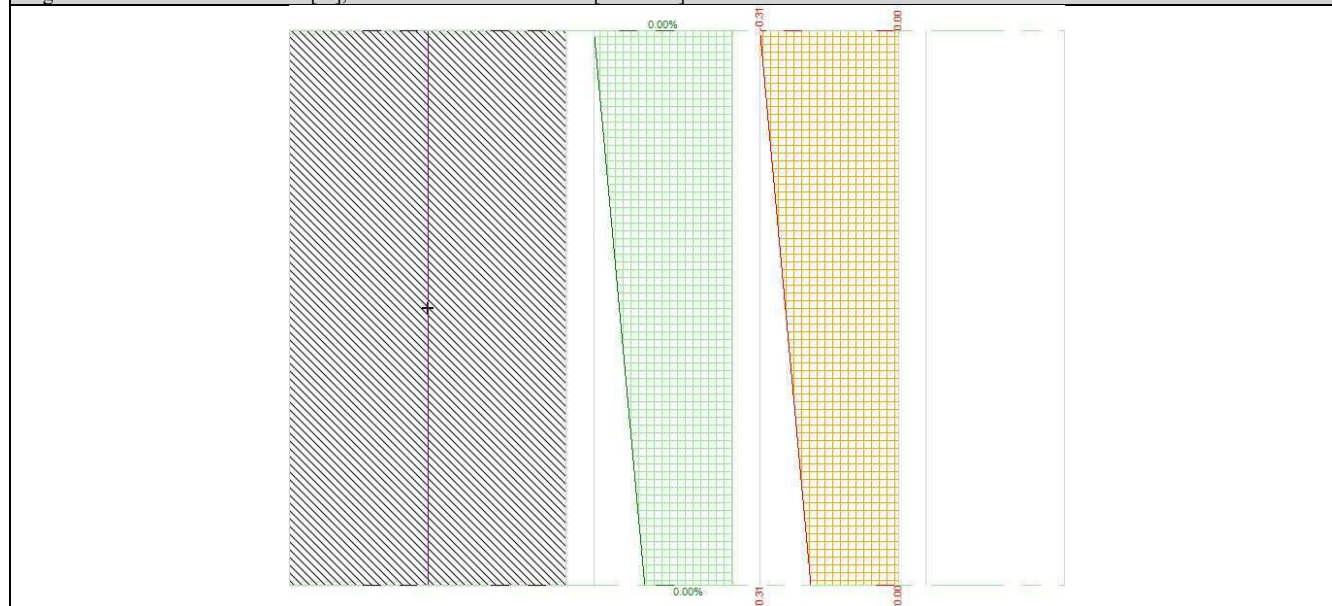
Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -50[\text{cm}]$

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm^2].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -100[\text{cm}]$

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm^2].



- *Carichi*

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = variabile Variazioni Termiche
- estremi (xi;xf) = 0 [cm];500 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.1 [daN/cm²]

- Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC18 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.30; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.59 [daN/cm ²] q limite = 5.22 [daN/cm ²] --> fs = 8.9 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2094.26 [daN] v limite = 5077.33 [daN] --> fs = 2.42 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 4.51 (spost.max.=0.14 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - --> fs = 1.12 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.44 [daN/cm ²] q limite = 3.44 [daN/cm ²] --> fs = 7.72 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2308.32 [daN] v limite = 3963.65 [daN] --> fs = 1.72 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.74 (spost.max.=0.11 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.37 [Verificato]

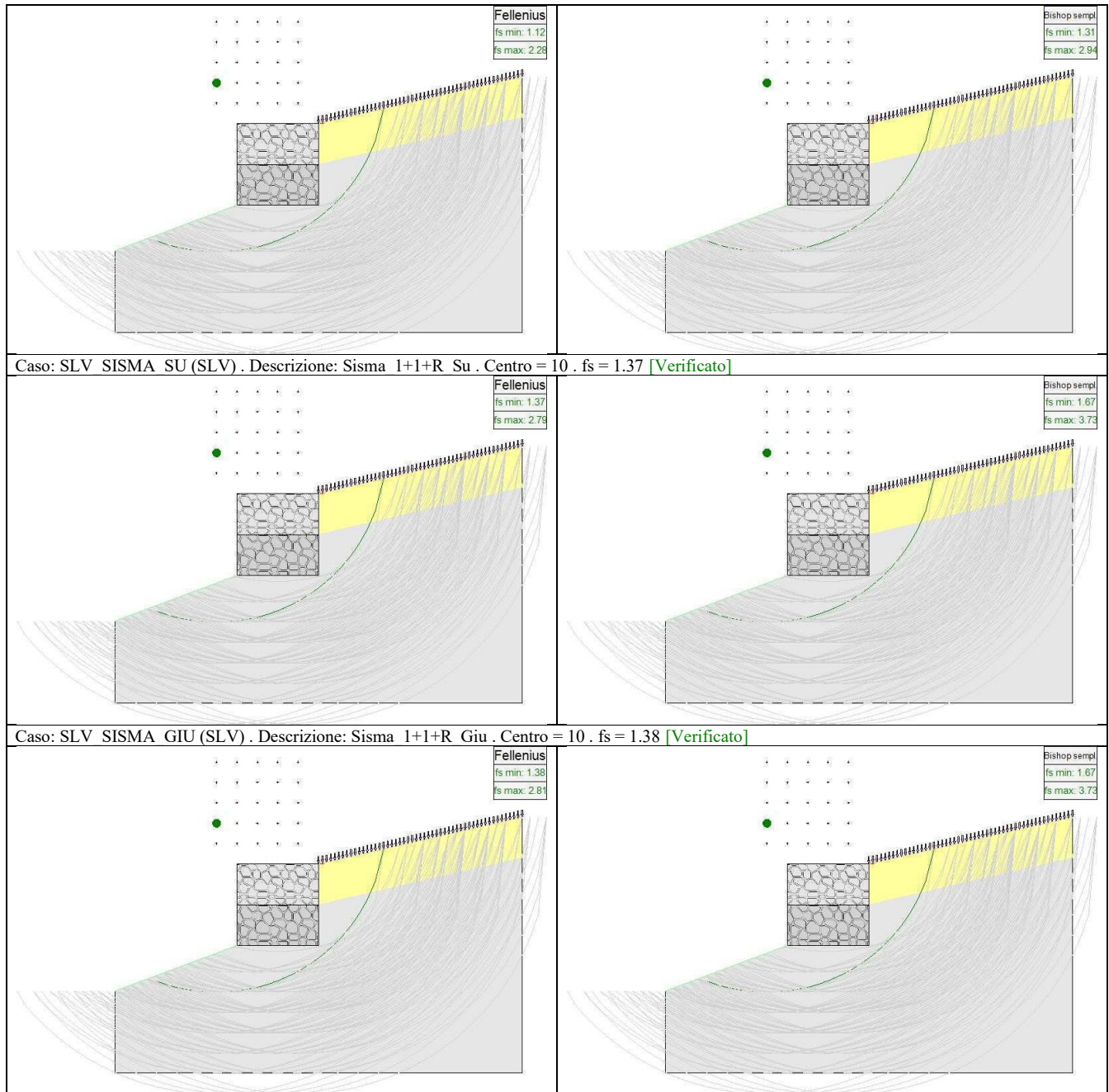
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.5 [daN/cm ²] q limite = 3.91 [daN/cm ²] --> fs = 7.85 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2423.73 [daN] v limite = 4529.5 [daN] --> fs = 1.87 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 4.09 (spost.max.=0.12 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.38 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.46 [daN/cm ²] q limite = 2.59 [daN/cm ²] --> fs = 5.62 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2672.14 [daN] v limite = 3574.22 [daN] --> fs = 1.34 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.53 [daN/cm ²] q limite = 3.22 [daN/cm ²] --> fs = 6.13 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2801.09 [daN] v limite = 4207.43 [daN] --> fs = 1.5 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. muro (stab) [daN*cm]	p. terreno (stab) [daN*cm]	azioni muro (stab) [daN*cm]	azioni muro (instab) [daN*cm]	attrito terreno (stab) [daN*cm]	spinta terreno (instab) [daN*cm]	momento stabilizzante [daN*cm]	momento ribaltante [daN*cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	936000	0	0	0	185281	216113	975027	216113	4.51
2 GEO SLU GEO	720000	0	0	0	162983	225753	882983	225753	3.91
3 SLV_SISMA_ SU SLV	670496	0	0	0	146538	218435	817035	218435	3.74
4 SLV_SISMA_ GIU SLV	769504	0	0	0	158089	226865	927593	226865	4.09
5 SLD_SISMA_ SU SLD	658772	0	0	0	85447	172180	744219	172180	4.32
6 SLD_SISMA_ GIU SLD	781228	0	0	0	85447	176231	866675	176231	4.92

Dettaglio della verifica di ribaltamento.

Caso: GEO (SLU GEO) . Descrizione: SLU A2+M2+R2 . Centro = 10 . fs = 1.12 [Verificato]



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

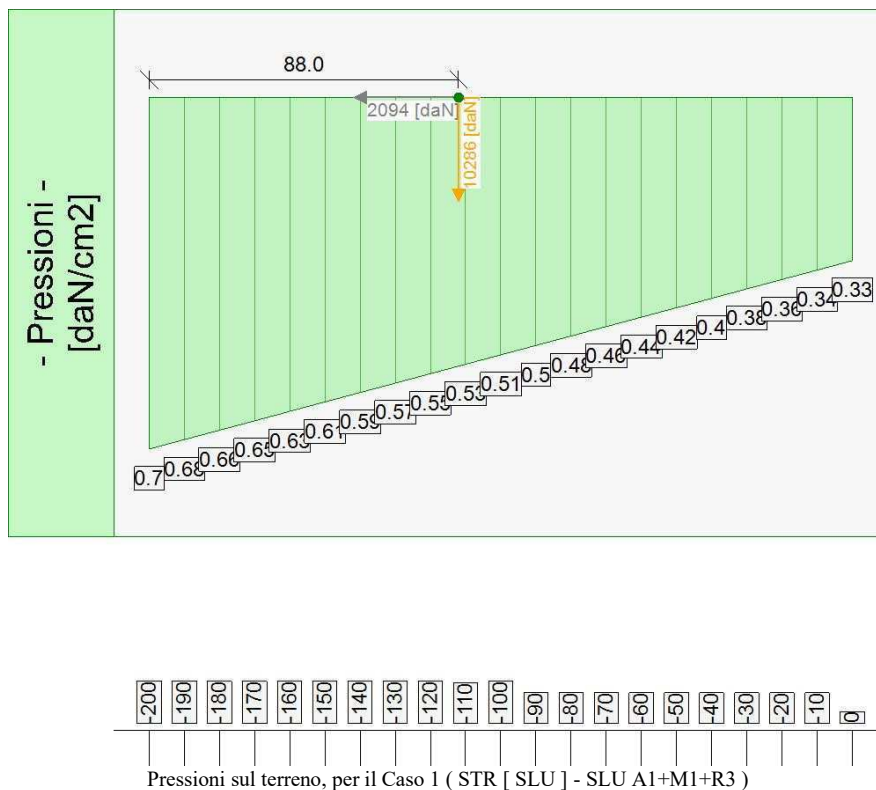
Elevazione			•	Fondazione	
quota	Pressioni	Forze		quota	Pressioni
[cm]	[daN/cm ²]	[daN]		[cm]	[daN/cm ²]

0	0	0	•	-200	0.7
0	0.06	0	•	-190	0.68
-20	0.06	116.66	•	-180	0.66
-40	0.08	258.51	•	-170	0.65
-60	0.09	429.87	•	-160	0.63
-80	0.11	628.47	•	-150	0.61
-100	0.11	855.75	•	-140	0.59
			•	-130	0.57
			•	-120	0.55
			•	-110	0.53
			•	-100	0.51
			•	-100	0.51
			•	-90	0.5
			•	-80	0.48
			•	-70	0.46
			•	-60	0.44
			•	-50	0.42
			•	-40	0.4
			•	-30	0.38
			•	-20	0.36
			•	-10	0.34
			•	0	0.33

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 855.75 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 336.05 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2094.26 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 926.41 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

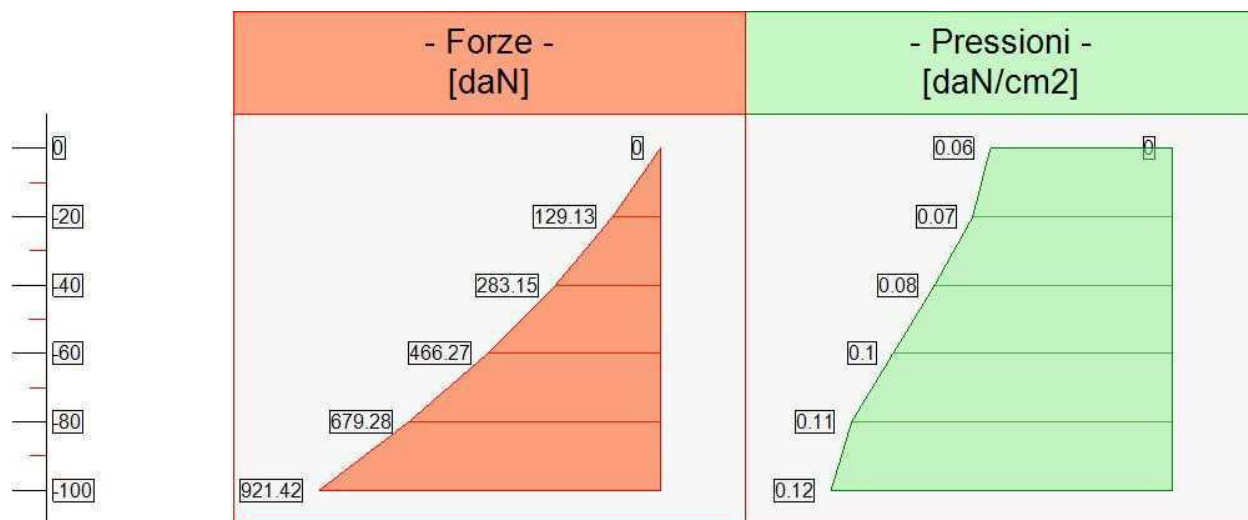
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 88 [cm]
- forza orizzontale = 2094 [daN]
- forza verticale = 10286 [daN]

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

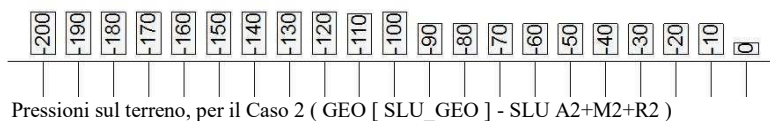
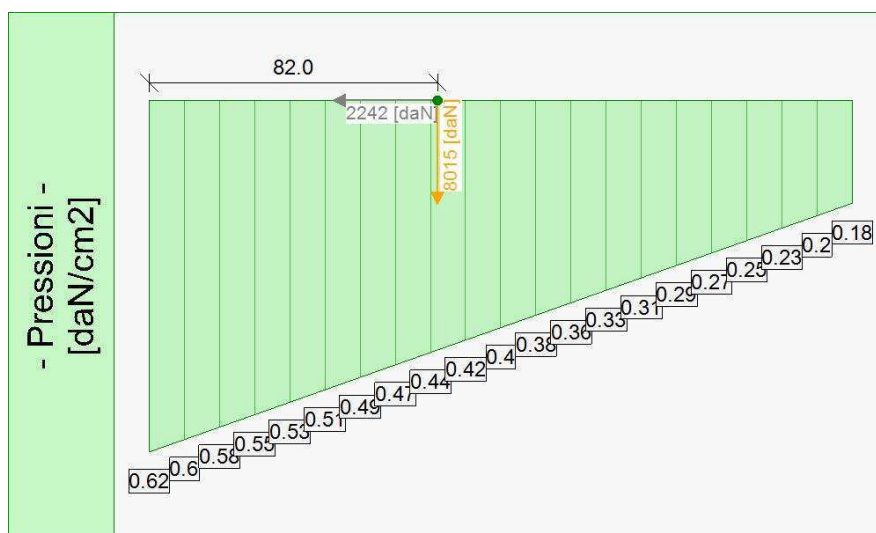
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0	0	•	-200	0.62
0	0.06	0	•	-190	0.6
-20	0.07	129.13	•	-180	0.58
-40	0.08	283.15	•	-170	0.55
-60	0.1	466.27	•	-160	0.53
-80	0.11	679.28	•	-150	0.51
-100	0.12	921.42	•	-140	0.49
			•	-130	0.47
			•	-120	0.44
			•	-110	0.42
			•	-100	0.4
			•	-100	0.4
			•	-90	0.38
			•	-80	0.36
			•	-70	0.33

			•	-60	0.31
			•	-50	0.29
			•	-40	0.27
			•	-30	0.25
			•	-20	0.23
			•	-10	0.2
			•	0	0.18

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Pressioni sul terreno, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
 - attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 921.42 [daN]

- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 295.75 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2241.73 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 814.92 [daN]

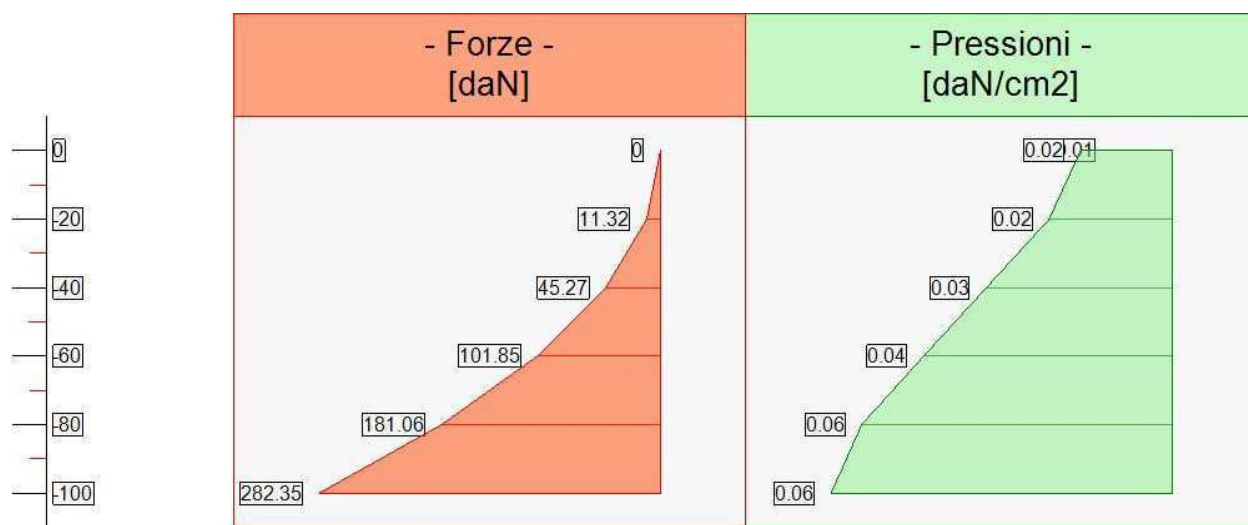
Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 82 [cm]
- forza orizzontale = 2242 [daN]
- forza verticale = 8015 [daN]

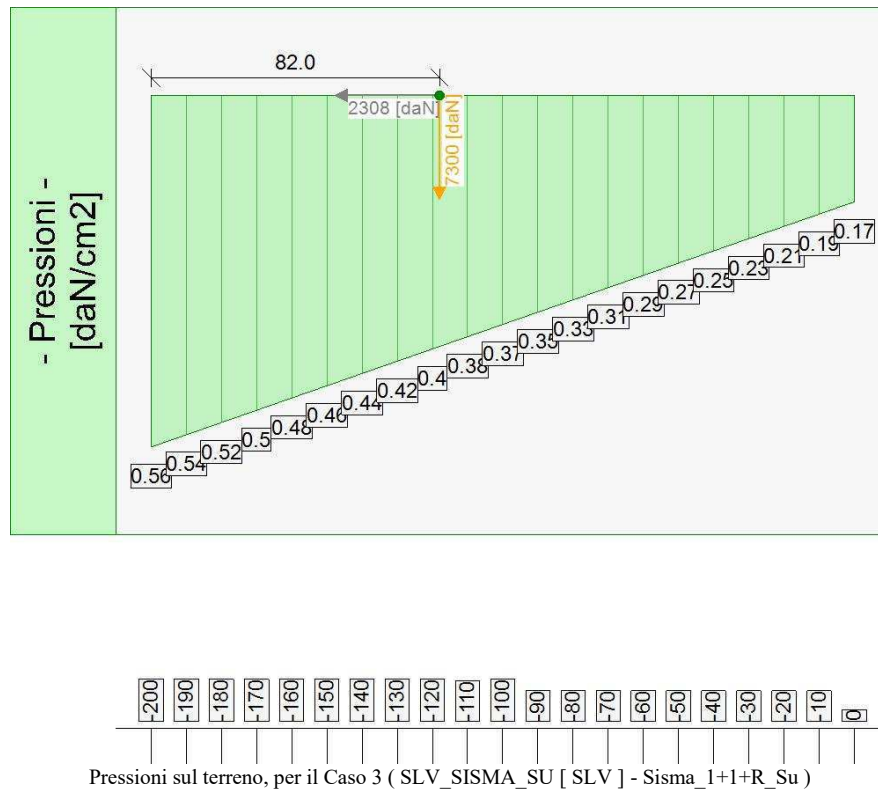
- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.01	0	•	-200	0.56
0	0.02	0	•	-190	0.54
-20	0.02	11.32	•	-180	0.52
-40	0.03	45.27	•	-170	0.5
-60	0.04	101.85	•	-160	0.48
-80	0.06	181.06	•	-150	0.46
-100	0.06	282.35	•	-140	0.44
			•	-130	0.42
			•	-120	0.4
			•	-110	0.38
			•	-100	0.37
			•	-100	0.37
			•	-90	0.35
			•	-80	0.33
			•	-70	0.31
			•	-60	0.29
			•	-50	0.27
			•	-40	0.25
			•	-30	0.23
			•	-20	0.21
			•	-10	0.19
			•	0	0.17

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 390.98 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 153.54 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1318.25 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 595.18 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

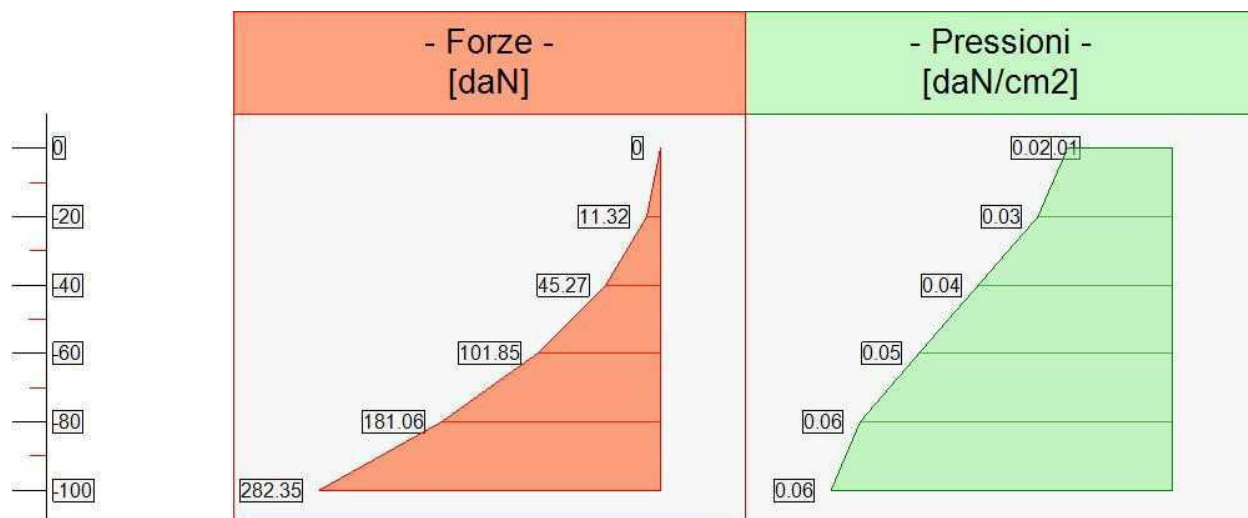
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 82 [cm]
- forza orizzontale = 2308 [daN]
- forza verticale = 7300 [daN]

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

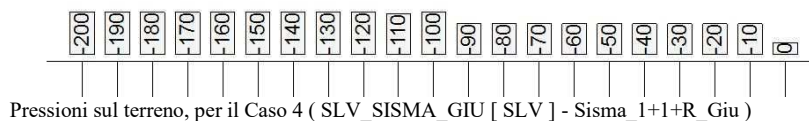
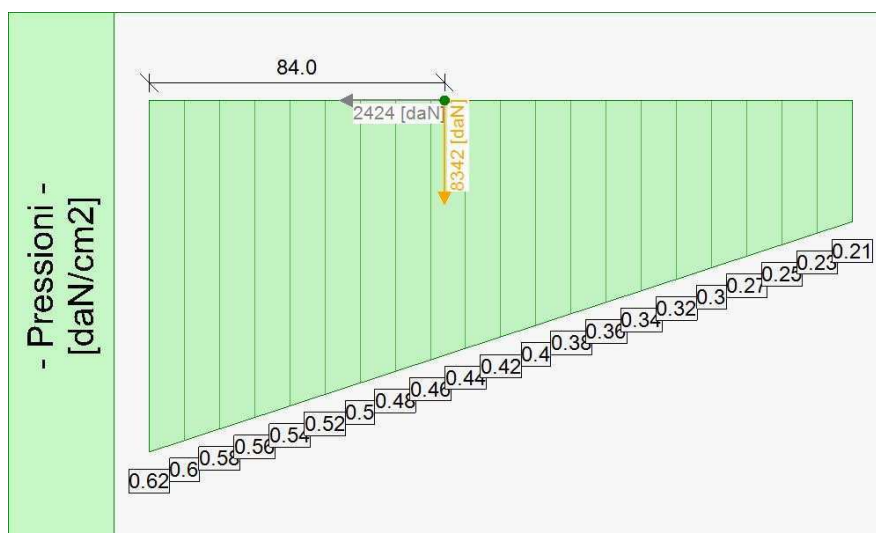
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.01	0	•	-200	0.62
0	0.02	0	•	-190	0.6
-20	0.03	11.32	•	-180	0.58
-40	0.04	45.27	•	-170	0.56
-60	0.05	101.85	•	-160	0.54
-80	0.06	181.06	•	-150	0.52
-100	0.06	282.35	•	-140	0.5
			•	-130	0.48
			•	-120	0.46
			•	-110	0.44
			•	-100	0.42
			•	-100	0.42
			•	-90	0.4
			•	-80	0.38
			•	-70	0.36

			•	-60	0.34
			•	-50	0.32
			•	-40	0.3
			•	-30	0.27
			•	-20	0.25
			•	-10	0.23
			•	0	0.21

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
 - attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 424.75 [daN]

- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 166.8 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1433.65 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 647.27 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 84 [cm]
- forza orizzontale = 2424 [daN]
- forza verticale = 8342 [daN]

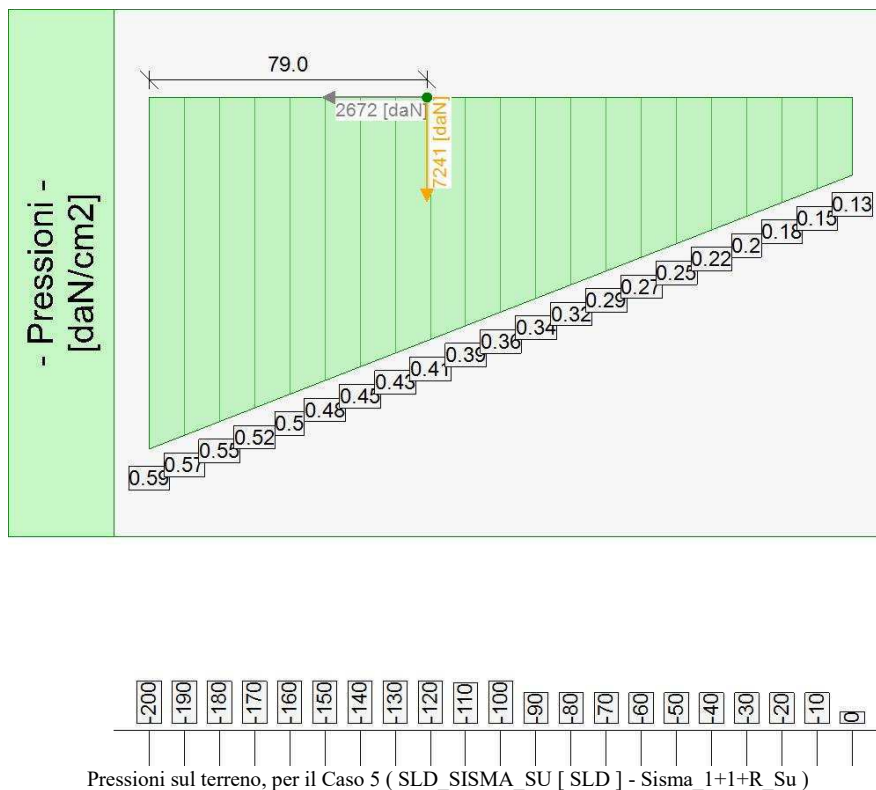
- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.01	0	•	-200	0.59
0	0.02	0	•	-190	0.57
-20	0.03	11.32	•	-180	0.55
-40	0.04	45.27	•	-170	0.52
-60	0.05	101.85	•	-160	0.5
-80	0.06	181.06	•	-150	0.48
-100	0.07	282.35	•	-140	0.45
			•	-130	0.43
			•	-120	0.41
			•	-110	0.39
			•	-100	0.36
			•	-100	0.36
			•	-90	0.34
			•	-80	0.32
			•	-70	0.29
			•	-60	0.27
			•	-50	0.25
			•	-40	0.22
			•	-30	0.2
			•	-20	0.18
			•	-10	0.15
			•	0	0.13

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 431.41 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 169.41 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1447.57 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 653.47 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

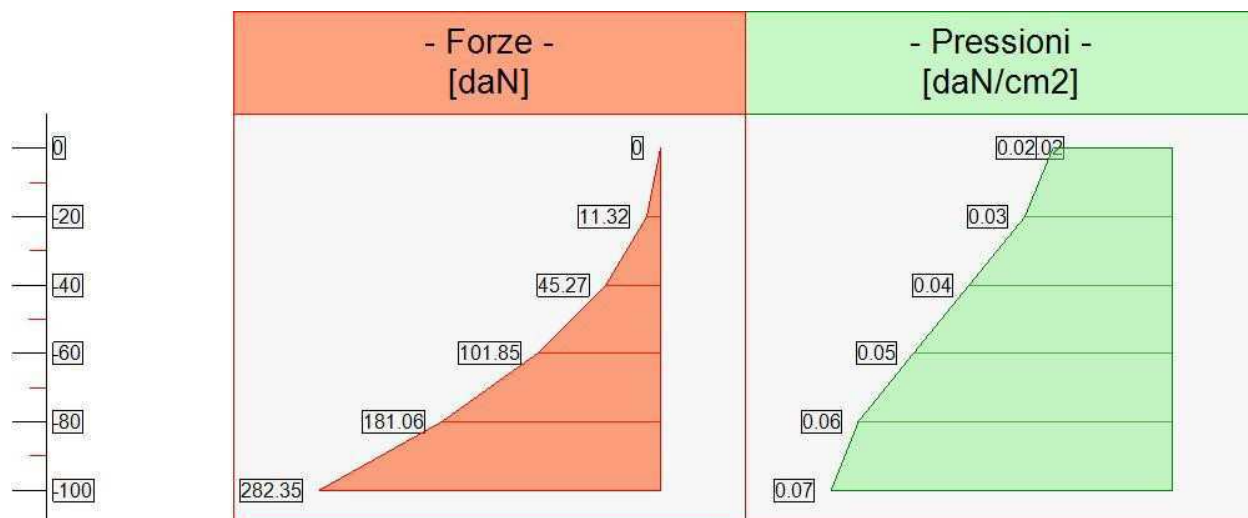
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 79 [cm]
- forza orizzontale = 2672 [daN]
- forza verticale = 7241 [daN]

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

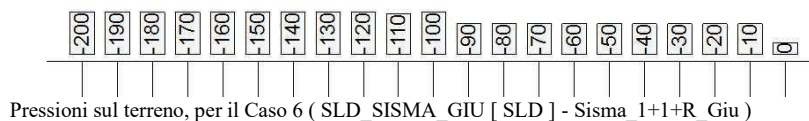
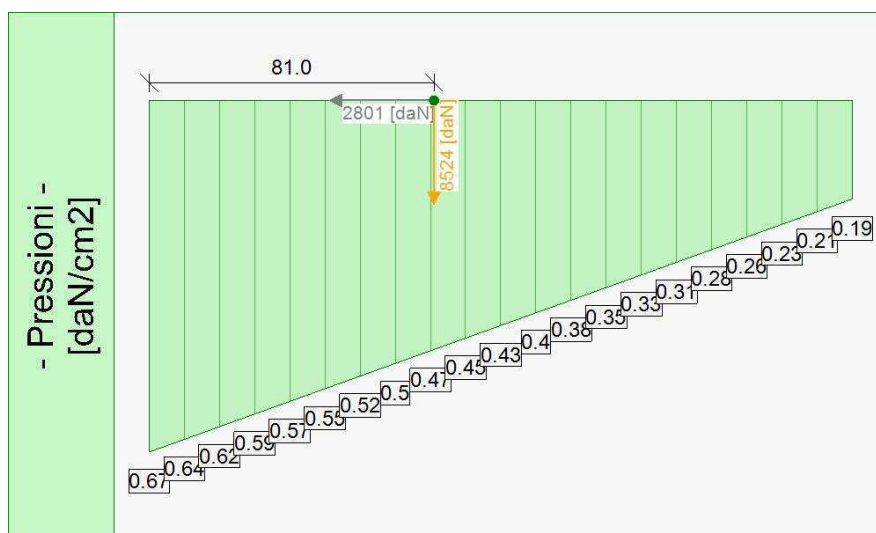
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.02	0	•	-200	0.67
0	0.02	0	•	-190	0.64
-20	0.03	11.32	•	-180	0.62
-40	0.04	45.27	•	-170	0.59
-60	0.05	101.85	•	-160	0.57
-80	0.06	181.06	•	-150	0.55
-100	0.07	282.35	•	-140	0.52
			•	-130	0.5
			•	-120	0.47
			•	-110	0.45
			•	-100	0.43
			•	-100	0.43
			•	-90	0.4
			•	-80	0.38
			•	-70	0.35

			•	-60	0.33
			•	-50	0.31
			•	-40	0.28
			•	-30	0.26
			•	-20	0.23
			•	-10	0.21
			•	0	0.19

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
 - attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 467.94 [daN]

- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 183.76 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1576.52 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 711.76 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 81 [cm]
- forza orizzontale = 2801 [daN]
- forza verticale = 8524 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

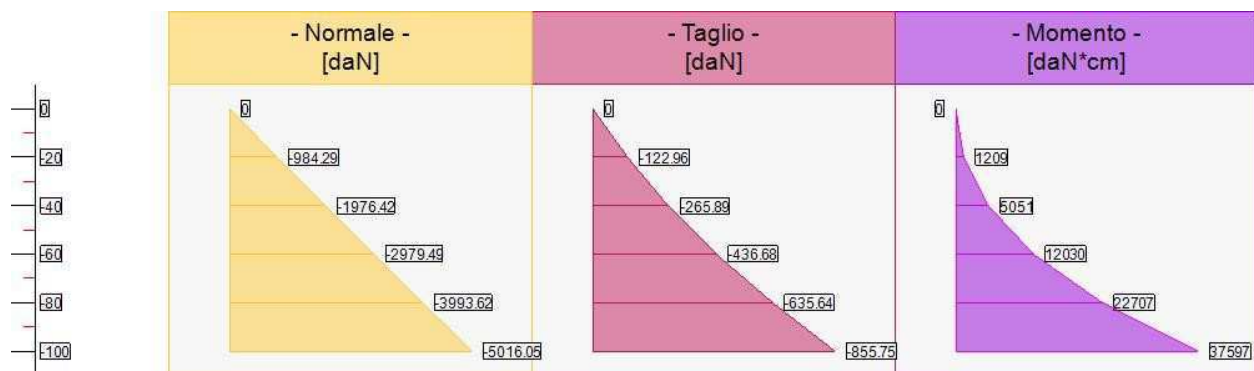
Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min•Max (σ)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	>1/<1	-
-20	-984.29	-122.96	1209	•	0.05 • 0.05	7	> 100	Verificato
-40	-1976.42	-265.89	5051	•	0.09 • 0.11	7	63.44	Verificato
-60	-2979.49	-436.68	12030	•	0.13 • 0.17	7	40.41	Verificato
-80	-3993.62	-635.64	22707	•	0.17 • 0.23	7	28.88	Verificato
-100	-5016.05	-855.75	37597	•	0.19 • 0.31	7	21.97	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-984.29	-122.96	1209	•	2629.67	21.39	Verificato
-40	-1976.42	-265.89	5051	•	2861.16	10.76	Verificato
-60	-2979.49	-436.68	12030	•	3095.21	7.09	Verificato
-80	-3993.62	-635.64	22707	•	3331.84	5.24	Verificato
-100	-5016.05	-855.75	37597	•	3570.41	4.17	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

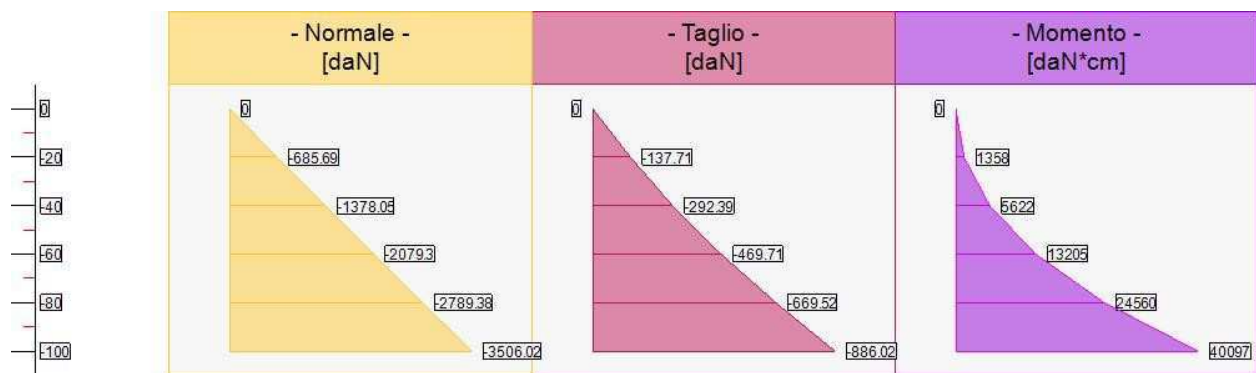
- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (σ)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	>1/<1	-
-20	-685.69	-137.71	1358	•	0.03 • 0.04	10	> 100	Verificato
-40	-1378.05	-292.39	5622	•	0.06 • 0.08	10	> 100	Verificato
-60	-2079.3	-469.71	13205	•	0.08 • 0.12	10	81.8	Verificato
-80	-2789.38	-669.52	24560	•	0.1 • 0.18	10	57.43	Verificato
-100	-3506.02	-886.02	40097	•	0.12 • 0.24	10	43	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)
 La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-685.69	-137.71	1358	•	3839.99	27.88	Verificato
-40	-1378.05	-292.39	5622	•	4082.32	13.96	Verificato
-60	-2079.3	-469.71	13205	•	4327.76	9.21	Verificato
-80	-2789.38	-669.52	24560	•	4576.28	6.84	Verificato
-100	-3506.02	-886.02	40097	•	4827.11	5.45	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

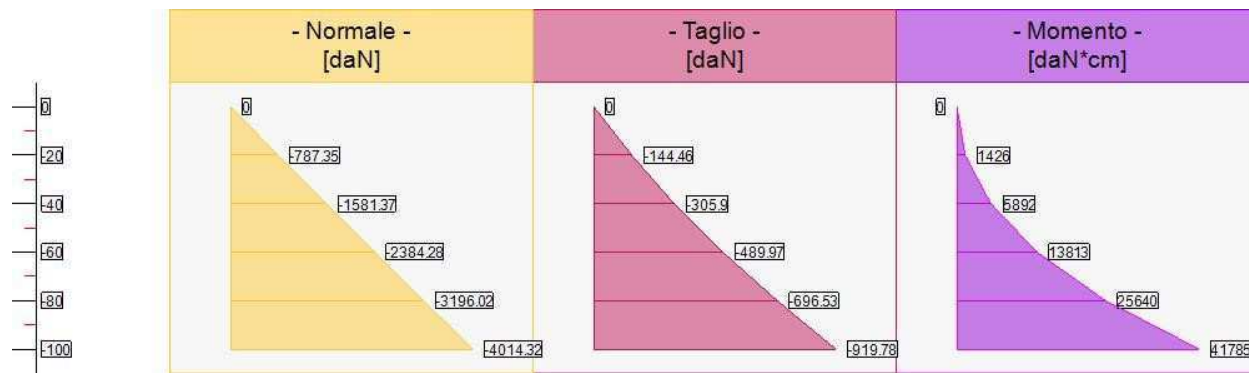
Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tens. Min*Max (σ)	Tens.Res.(fd)	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN/cm ²]	[daN/cm ²]	>1/<1	-
-20	-787.35	-144.46	1426	•	0.04 • 0.04	10	> 100	Verificato
-40	-1581.37	-305.9	5892	•	0.07 • 0.09	10	> 100	Verificato
-60	-2384.28	-489.97	13813	•	0.1 • 0.14	10	72.36	Verificato
-80	-3196.02	-696.53	25640	•	0.12 • 0.2	10	51.07	Verificato
-100	-4014.32	-919.78	41785	•	0.14 • 0.26	10	38.44	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)
 La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-787.35	-144.46	1426	•	3875.57	26.83	Verificato

-40	-1581.37	-305.9	5892	•	4153.48	13.58	Verificato
-60	-2384.28	-489.97	13813	•	4434.5	9.05	Verificato
-80	-3196.02	-696.53	25640	•	4718.61	6.77	Verificato
-100	-4014.32	-919.78	41785	•	5005.01	5.44	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

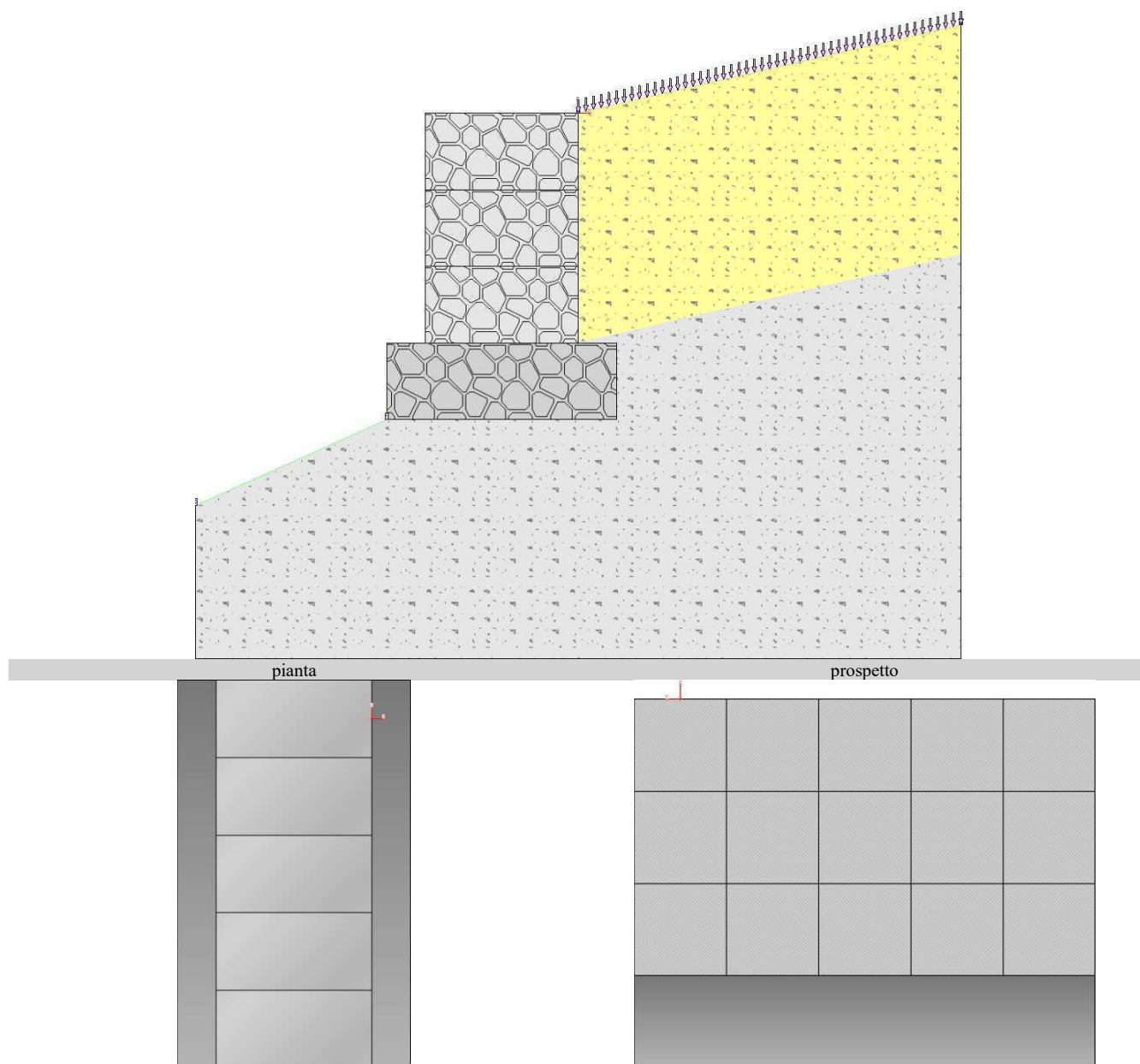
Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI

BACINO DI CONTENIMENTO TRASPORTO SOLIDO

FOSSO MARCHESE

- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -



- Riassunto verifiche

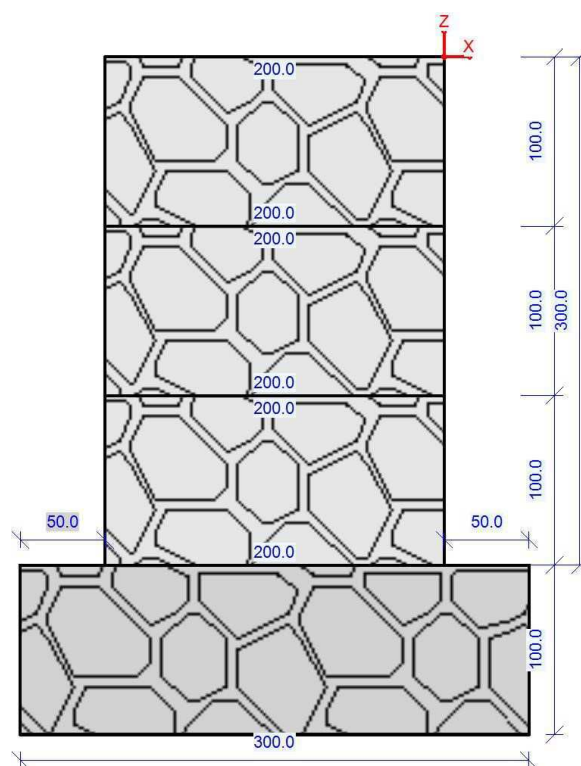
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

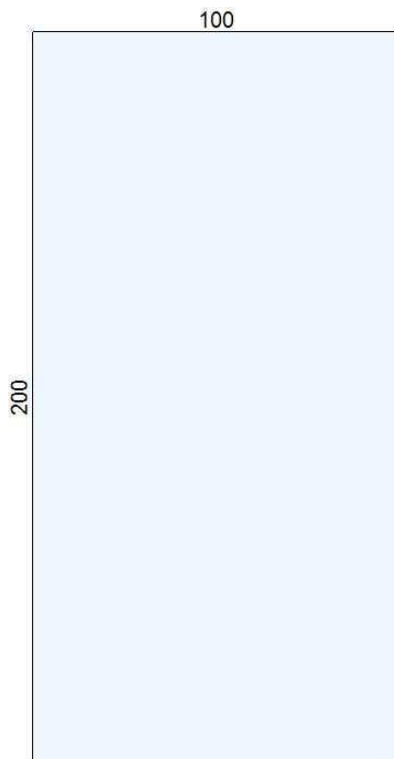
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	6.12	1.9	Stabile 3.23 (s.max.=0.25 [cm])	---	4.15	1.33
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	1.11	---	---

3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	3.54	1.35	Stabile 2.44 (s.max.=0.31 [cm])	1.29	6.01	1.34
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	3.76	1.44	Stabile 2.54 (s.max.=0.33 [cm])	1.3	5.65	1.41
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	2.26	1.08	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	2.69	1.19	---	---	---	---

Muro Verificato!**[Verifiche Superate]****- Elementi strutturali****- Muro e fondazione**

Sezione 1:
(valle)



Sezione n. 1:
 Area [cm²]: 20 000.0
 Jz,g [cm⁴]: 66 666 667
 Jy,g [cm⁴]: 16 666 667
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 100.0

(monte)

- Terreno

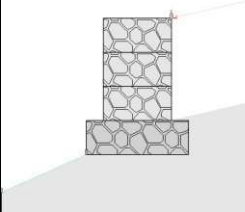
- Profili di Monte e Valle

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-250	-400
2	500	115	2	-500	-512

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.00186$ [daN/cm ³] $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (500;-184.57)[cm] 2 (500;115)[cm] 3 (0;0)[cm] 4 (0;-100)[cm] 5 (0;-200)[cm] 6 (0;-300)[cm]

- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (non coesivo) (Roccia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.0021$ [daN/cm ³] $\varphi = 38^\circ$	$h = -300$ $i = 13^\circ$		1 (500;-712)[cm] 2 (500;-184.57)[cm] 3 (0;-300)[cm] 4 (50;-300)[cm] 5 (50;-400)[cm] 6 (-250;-400)[cm] 7 (-500;-512)[cm] 8 (-500;-712)[cm]
--	------------------------------	--	--

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

- combinazione 2 per stabilità globale -

Combinazione 2		
Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Stabilità globale = 1.1 - Stabilità globale (sisma) = 1.2

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 38.64346000, lon. 16.38977000
- vita nominale = 50 years
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat B
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 2.5884 m/s²
- F_0 (SLV) = 2.4352
- ag (SLD) = 2.5884 m/s²
- F_0 (SLD) = 2.4352
- β_m (SLV) = 0.38

- beta m (SLD)= 0.47
- beta r (SLV)= 0.57
- beta s (SLV)= 0.38
- beta s (SLV)= 0.47
- > kh (muro,SLV) = 0.1375
- > kv (muro,SLV) = 0.0688
- > kh (muro,SLD) = 0.1701
- > kv (muro,SLD) = 0.085
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.2063
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.1031
- > kh (pendio,SLV) = 0.1375
- > kv (pendio,SLV) = 0.0688
- > kh (pendio,SLD) = 0.1701
- > kv (pendio,SLD) = 0.085

- Caratteristiche dei materiali:

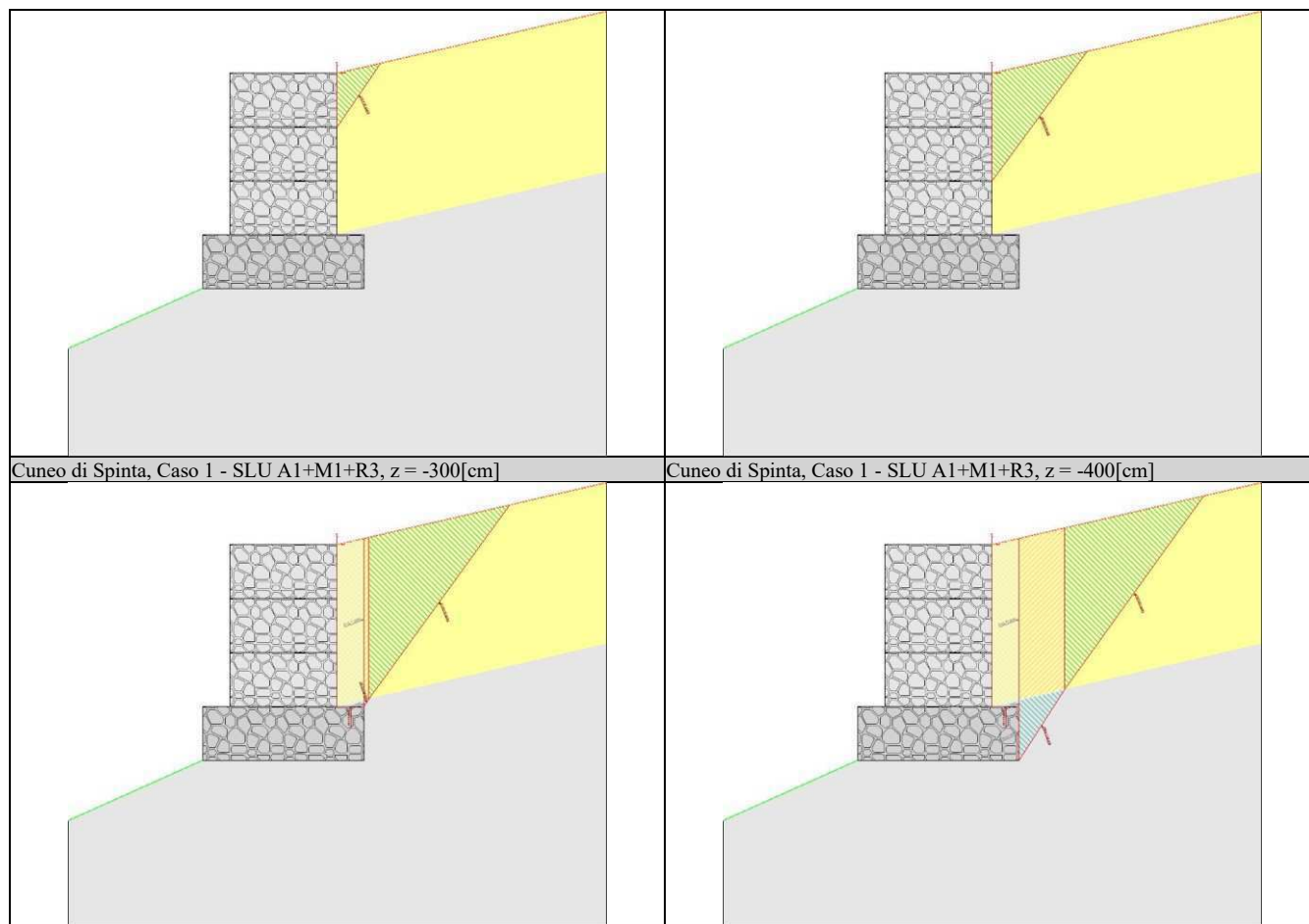
Muratura
- Descrizione = Pietrame e malta
- $f_k = 20.25 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
- $f_{vk0,i} = 0.4 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
- $\mu_i = 0.7$
- $f_{vk0,e} = 0.4 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
- $\mu_e = 0.7$
- $E = 15000 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
- $\gamma_m \text{ (statico)} = 3$
- $\gamma_m \text{ (sismico)} = 2$
- $\gamma \text{ (p.vol.)} = 0.0018 \text{ [daN/cm}^3\text{]}$

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$

Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -100[cm]	Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -200[cm]
--	--



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno / ϕ' o $C_u = 0.75$

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

- Attrito stab. globale / ϕ' o $C_u = 1$

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]

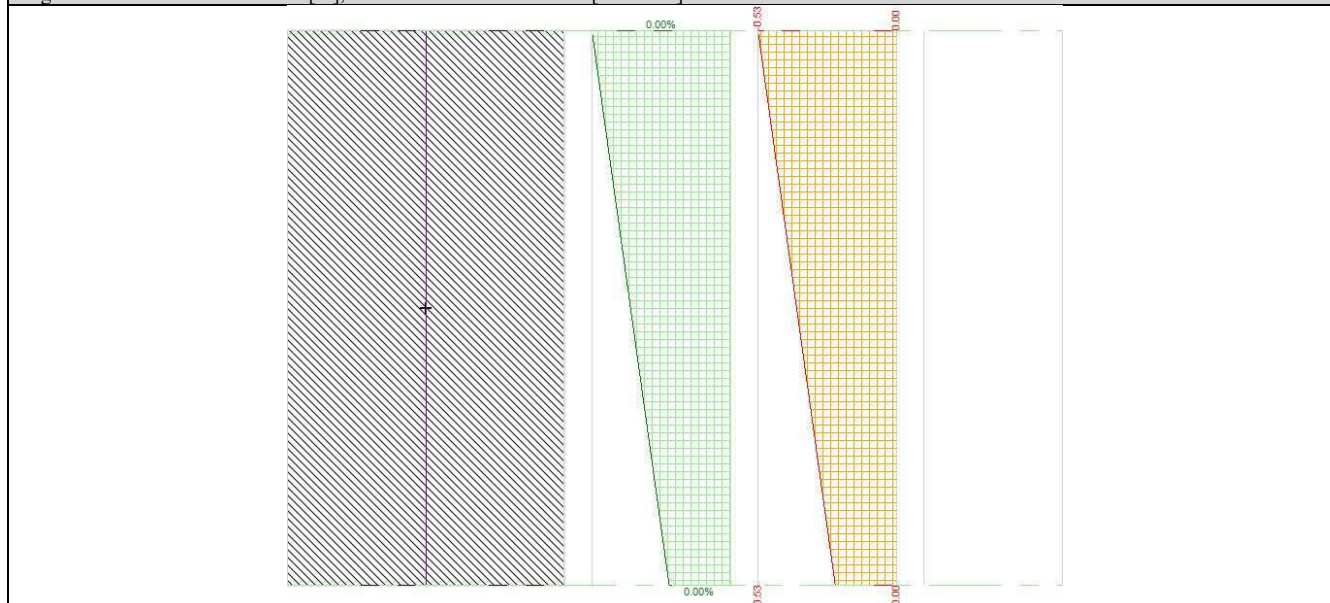
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]

- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in muratura viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC18 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.5.6.1].

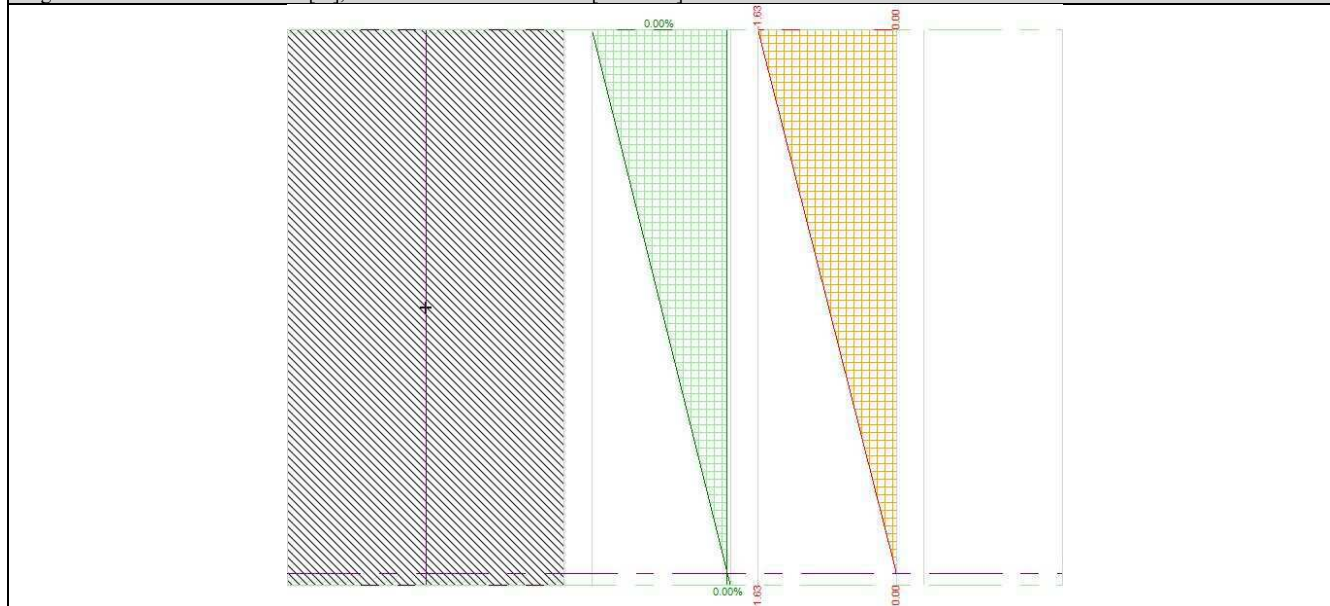
Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -150[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -300[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



- *Carichi*

- **Carichi sul Terreno**

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = variabile Variazioni Termiche
- estremi (xi;xf) = 0 [cm];500 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.1 [daN/cm²]

- Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC18 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.30; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00]

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 1.06 [daN/cm ²] q limite = 6.48 [daN/cm ²] --> fs = 6.12 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 7477.31 [daN] v limite = 14184.76 [daN] --> fs = 1.9 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.23 (spost.max.=0.25 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - --> fs = 1.11 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.89 [daN/cm ²] q limite = 3.16 [daN/cm ²] --> fs = 3.54	- Drenata - v applicato = 8169.11 [daN] v limite = 11009.68 [daN] --> fs = 1.35	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.44 (spost.max.=0.31 [cm])

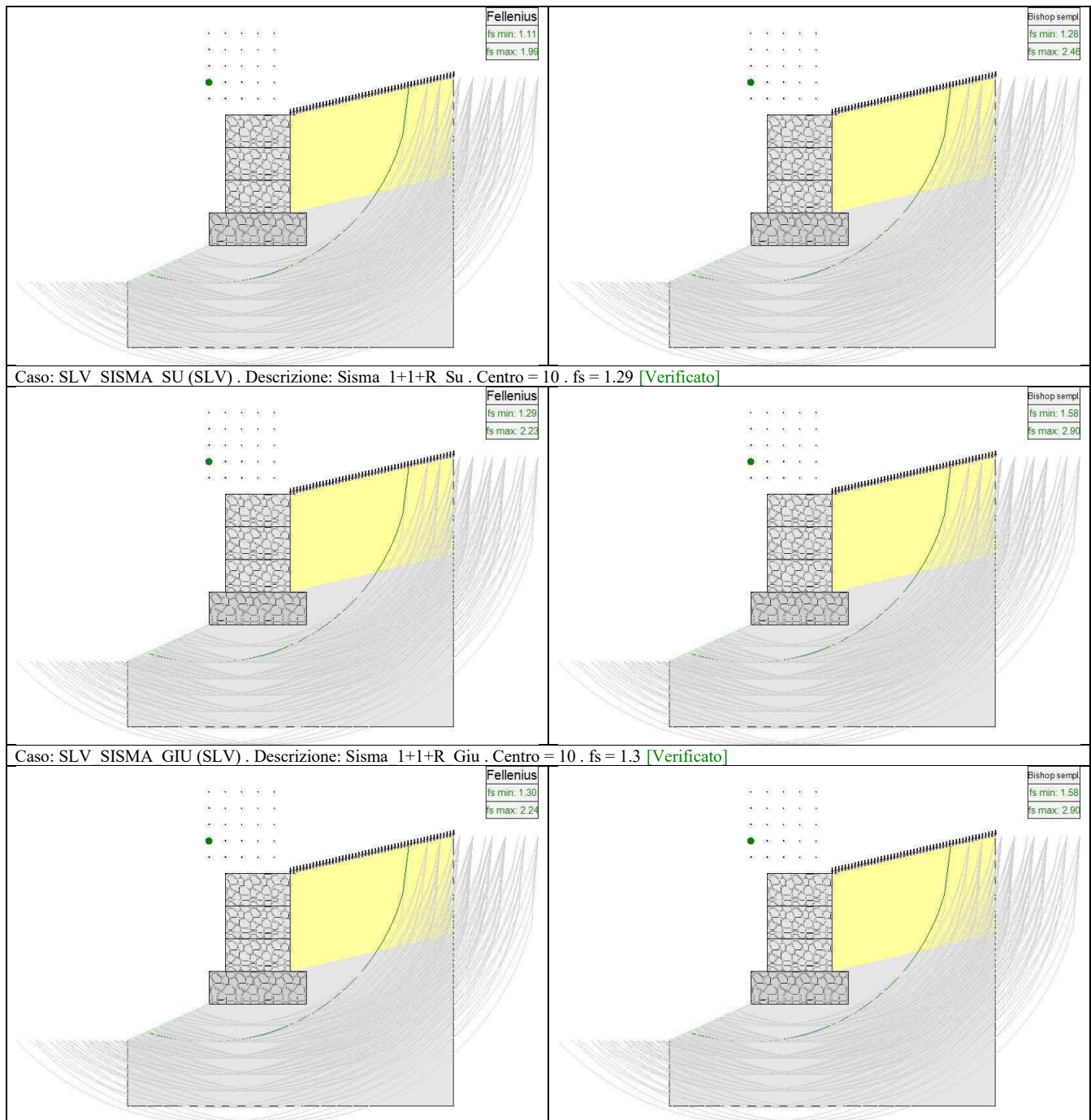
	[Verificato]	[Verificato]	[Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 0.99 [daN/cm ²] q limite = 3.71 [daN/cm ²] --> fs = 3.76 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 8702.45 [daN] v limite = 12555.78 [daN] --> fs = 1.44 [Verificato]	- Stab. globale - --> fs = 1.29 [Verificato] - Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.54 (spost.max.=0.33 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.3 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 0.97 [daN/cm ²] q limite = 2.19 [daN/cm ²] --> fs = 2.26 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 9231.39 [daN] v limite = 9967.69 [daN] --> fs = 1.08 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 1.07 [daN/cm ²] q limite = 2.88 [daN/cm ²] --> fs = 2.69 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 9851.14 [daN] v limite = 11698.11 [daN] --> fs = 1.19 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. muro (stab) [daN*cm]	p. terreno (stab) [daN*cm]	azioni muro (stab) [daN*cm]	azioni muro (instab) [daN*cm]	attrito terreno (stab) [daN*cm]	spinta terreno (instab) [daN*cm]	momento stabilizzante [daN*cm]	momento ribaltante [daN*cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	3159000	1242342	0	0	948707	1441681	4652216	1441681	3.23
2 GEO SLU GEO	2430000	977344	0	0	811468	1456601	4218812	1456601	2.9
3 SLV_SISMA_SU SLV	2262925	703470	0	0	914727	1589821	3881122	1589821	2.44
4 SLV_SISMA_GIU SLV	2597075	865257	0	0	1002407	1759114	4464739	1759114	2.54
5 SLD_SISMA_SU SLD	2223355	784364	0	0	550238	1457781	3557957	1457781	2.44
6 SLD_SISMA_GIU SLD	2636645	784364	0	0	550238	1364247	3971247	1364247	2.91

Dettaglio della verifica di ribaltamento.

Caso: GEO (SLU GEO) . Descrizione: SLU A2+M2+R2 . Centro = 10 . fs = 1.11 [Verificato]



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

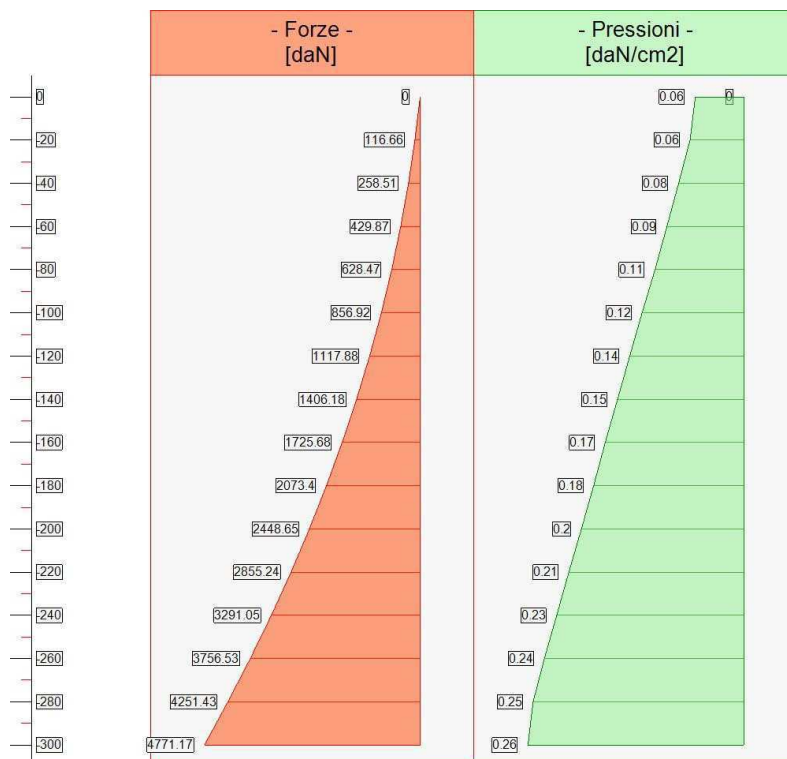
- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

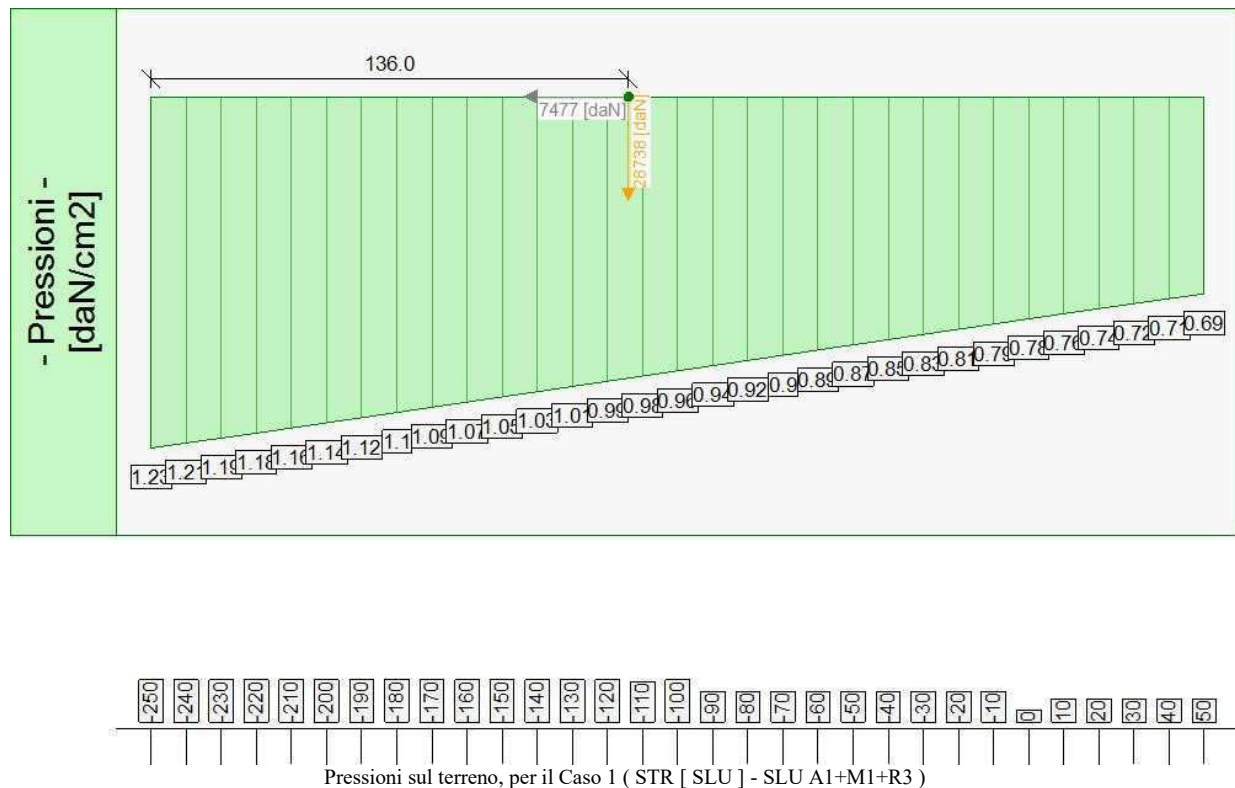
- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-250	1.23
0	0.06	0	•	-240	1.21
-20	0.06	116.66	•	-230	1.19
-40	0.08	258.51	•	-220	1.18
-60	0.09	429.87	•	-210	1.16
-80	0.11	628.47	•	-200	1.14
-100	0.12	856.92	•	-190	1.12
-120	0.14	1117.88	•	-180	1.1
-140	0.15	1406.18	•	-170	1.09
-160	0.17	1725.68	•	-160	1.07
-180	0.18	2073.4	•	-150	1.05
-200	0.2	2448.65	•	-140	1.03
-220	0.21	2855.24	•	-130	1.01
-240	0.23	3291.05	•	-120	0.99
-260	0.24	3756.53	•	-110	0.98
-280	0.25	4251.43	•	-100	0.96
-300	0.26	4771.17	•	-100	0.96
			•	-90	0.94
			•	-80	0.92
			•	-70	0.9
			•	-60	0.89
			•	-50	0.87
			•	-40	0.85
			•	-30	0.83
			•	-20	0.81
			•	-10	0.79
			•	0	0.78
			•	10	0.76
			•	20	0.74
			•	30	0.72
			•	40	0.71
			•	50	0.69

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 4771.17 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1873.64 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 7477.31 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3162.36 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

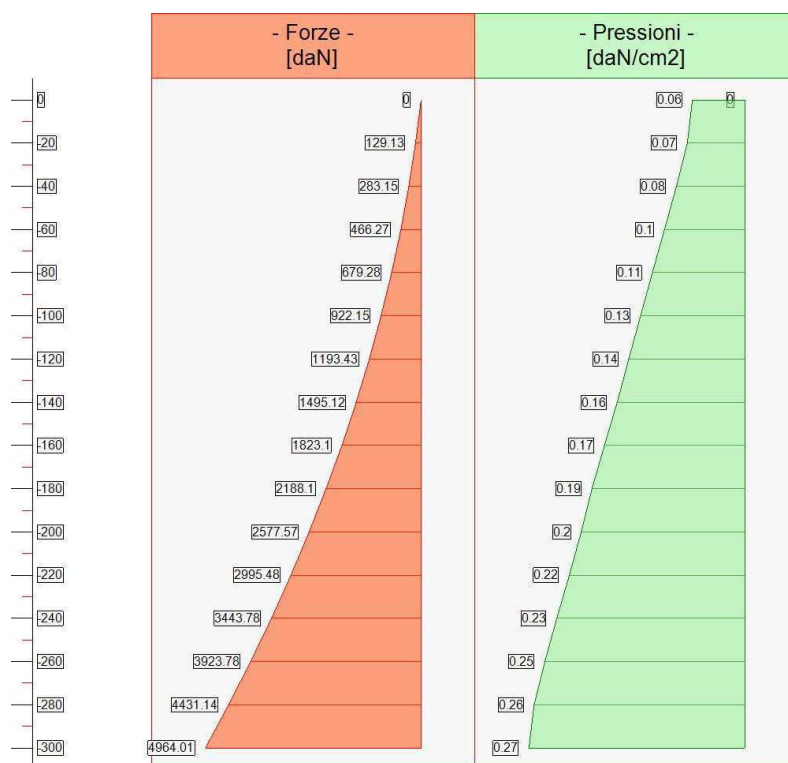
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 136 [cm]
- forza orizzontale = 7477 [daN]
- forza verticale = 28738 [daN]

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

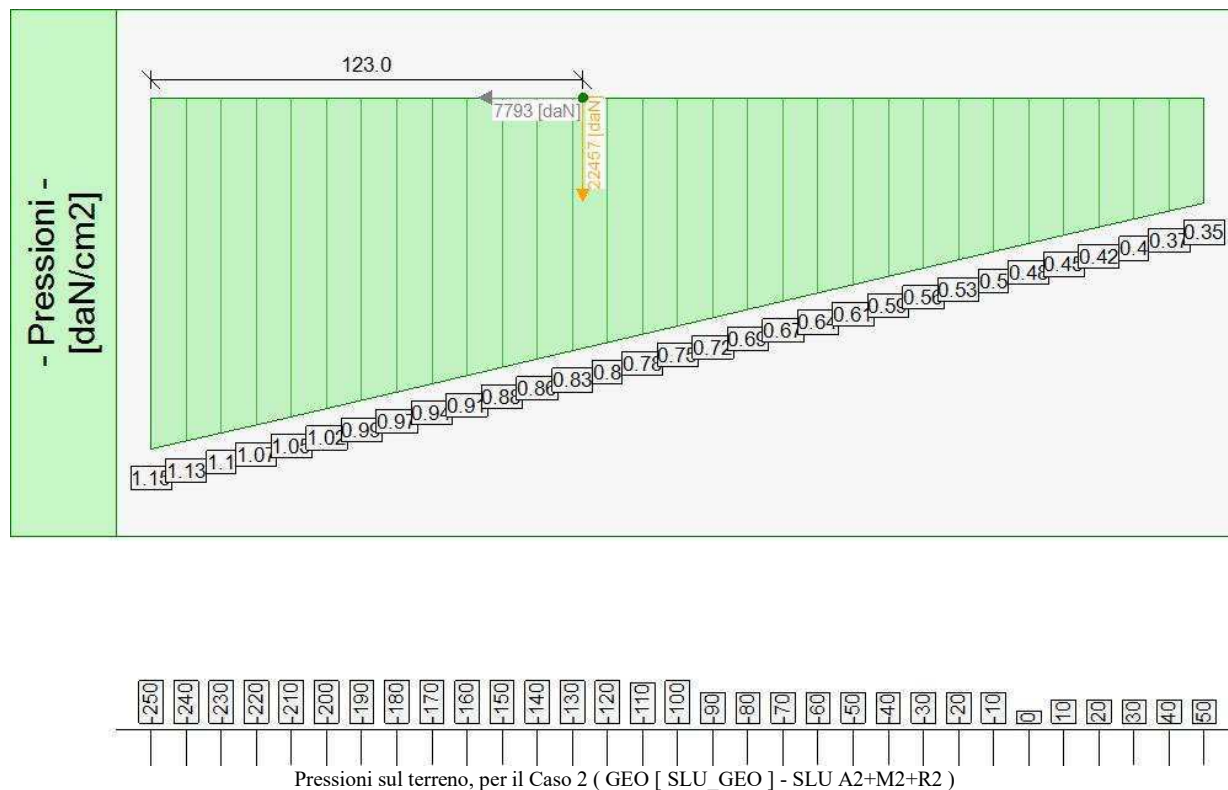
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-250	1.15
0	0.06	0	•	-240	1.13
-20	0.07	129.13	•	-230	1.1
-40	0.08	283.15	•	-220	1.07
-60	0.1	466.27	•	-210	1.05
-80	0.11	679.28	•	-200	1.02
-100	0.13	922.15	•	-190	0.99
-120	0.14	1193.43	•	-180	0.97
-140	0.16	1495.12	•	-170	0.94
-160	0.17	1823.1	•	-160	0.91
-180	0.19	2188.1	•	-150	0.88
-200	0.2	2577.57	•	-140	0.86

-220	0.22	2995.48	•	-130	0.83
-240	0.23	3443.78	•	-120	0.8
-260	0.25	3923.78	•	-110	0.78
-280	0.26	4431.14	•	-100	0.75
-300	0.27	4964.01	•	-100	0.75
			•	-90	0.72
			•	-80	0.69
			•	-70	0.67
			•	-60	0.64
			•	-50	0.61
			•	-40	0.59
			•	-30	0.56
			•	-20	0.53
			•	-10	0.5
			•	0	0.48
			•	10	0.45
			•	20	0.42
			•	30	0.4
			•	40	0.37
			•	50	0.35

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 4964.01 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1593.33 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 7792.62 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2704.89 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

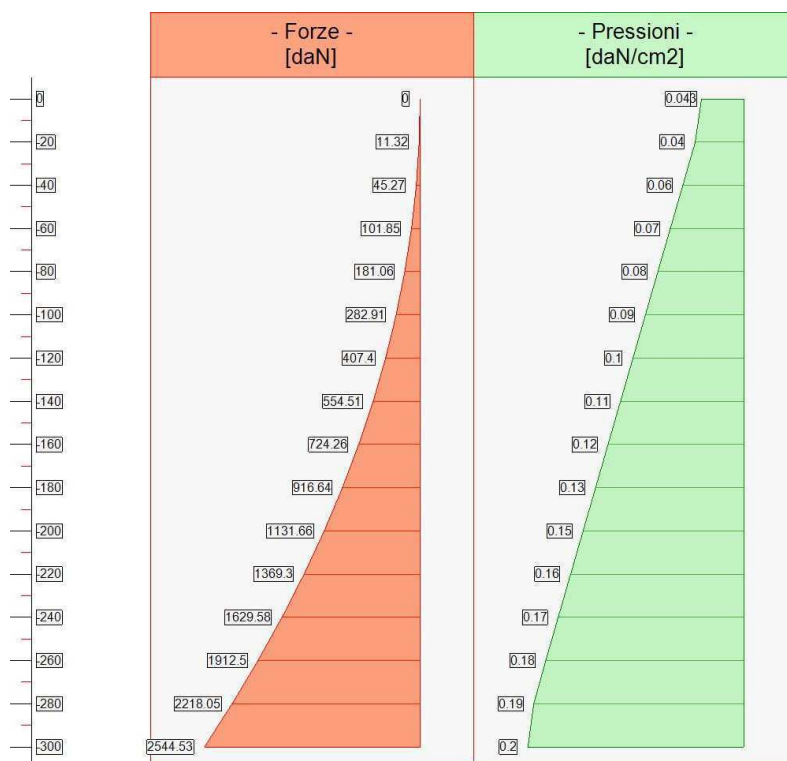
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 123 [cm]
- forza orizzontale = 7793 [daN]
- forza verticale = 22457 [daN]

- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

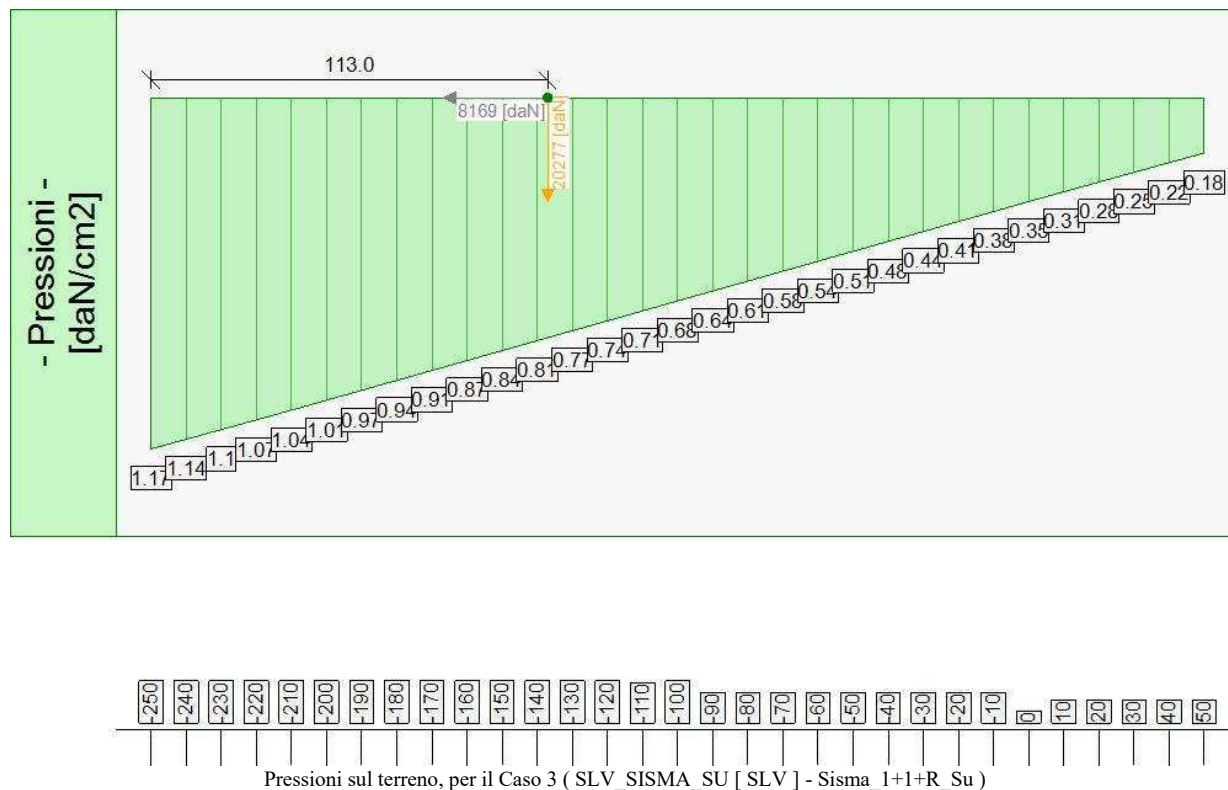
Elevazione			• • • •	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.03	0	•	-250	1.17
0	0.04	0	•	-240	1.14
-20	0.04	11.32	•	-230	1.1
-40	0.06	45.27	•	-220	1.07
-60	0.07	101.85	•	-210	1.04
-80	0.08	181.06	•	-200	1.01
-100	0.09	282.91	•	-190	0.97
-120	0.1	407.4	•	-180	0.94
-140	0.11	554.51	•	-170	0.91
-160	0.12	724.26	•	-160	0.87
-180	0.13	916.64	•	-150	0.84
-200	0.15	1131.66	•	-140	0.81
-220	0.16	1369.3	•	-130	0.77
-240	0.17	1629.58	•	-120	0.74
-260	0.18	1912.5	•	-110	0.71

-280	0.19	2218.05	•	-100	0.68
-300	0.2	2544.53	•	-100	0.68
			•	-90	0.64
			•	-80	0.61
			•	-70	0.58
			•	-60	0.54
			•	-50	0.51
			•	-40	0.48
			•	-30	0.44
			•	-20	0.41
			•	-10	0.38
			•	0	0.35
			•	10	0.31
			•	20	0.28
			•	30	0.25
			•	40	0.22
			•	50	0.18

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3523.53 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1383.7 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 5941.44 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2536.72 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

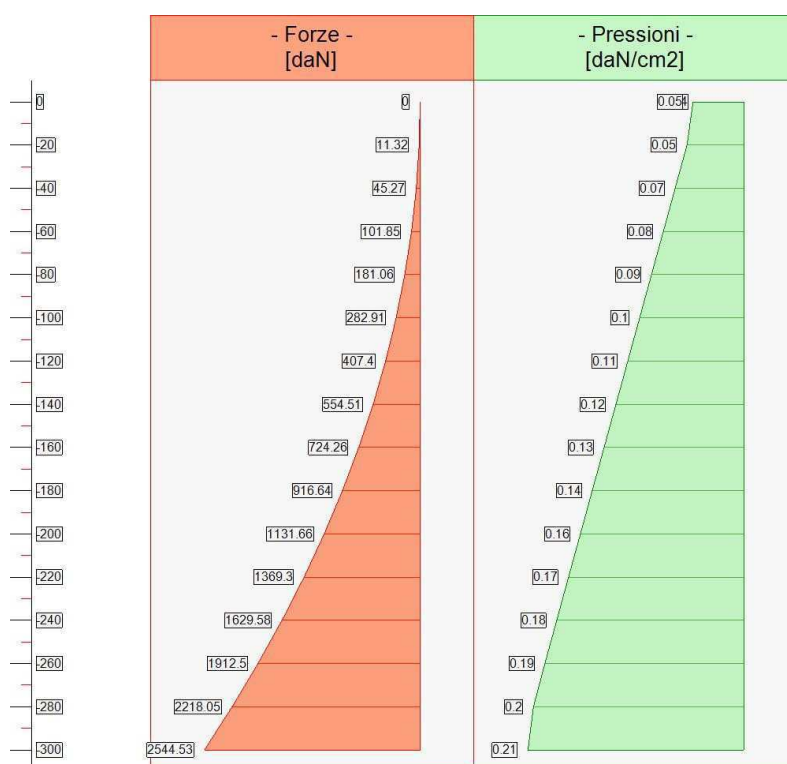
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 113 [cm]
- forza orizzontale = 8169 [daN]
- forza verticale = 20277 [daN]

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

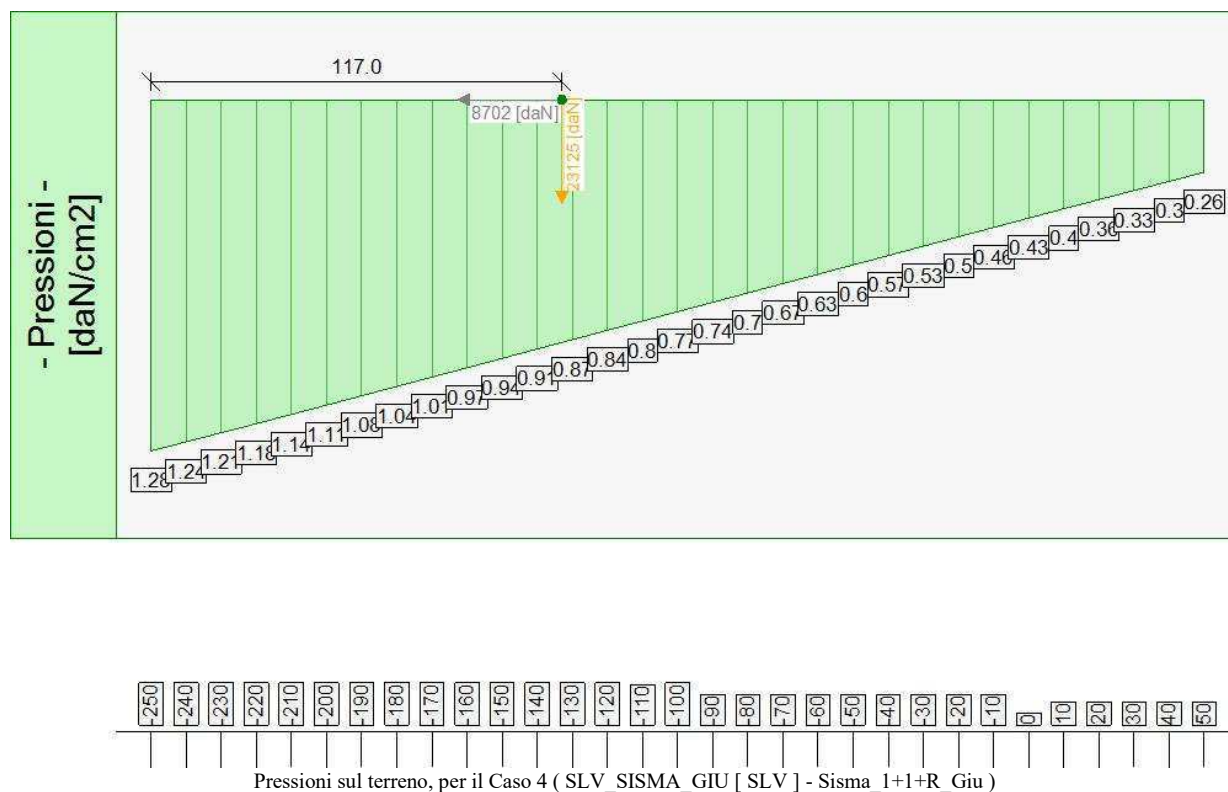
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.04	0	•	-250	1.28
0	0.05	0	•	-240	1.24
-20	0.05	11.32	•	-230	1.21
-40	0.07	45.27	•	-220	1.18
-60	0.08	101.85	•	-210	1.14
-80	0.09	181.06	•	-200	1.11
-100	0.1	282.91	•	-190	1.08
-120	0.11	407.4	•	-180	1.04
-140	0.12	554.51	•	-170	1.01
-160	0.13	724.26	•	-160	0.97
-180	0.14	916.64	•	-150	0.94
-200	0.16	1131.66	•	-140	0.91
-220	0.17	1369.3	•	-130	0.87
-240	0.18	1629.58	•	-120	0.84
-260	0.19	1912.5	•	-110	0.8

-280	0.2	2218.05	•	-100	0.77
-300	0.21	2544.53	•	-100	0.77
			•	-90	0.74
			•	-80	0.7
			•	-70	0.67
			•	-60	0.63
			•	-50	0.6
			•	-40	0.57
			•	-30	0.53
			•	-20	0.5
			•	-10	0.46
			•	0	0.43
			•	10	0.4
			•	20	0.36
			•	30	0.33
			•	40	0.3
			•	50	0.26

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3827.83 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1503.19 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 6474.78 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2764.66 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

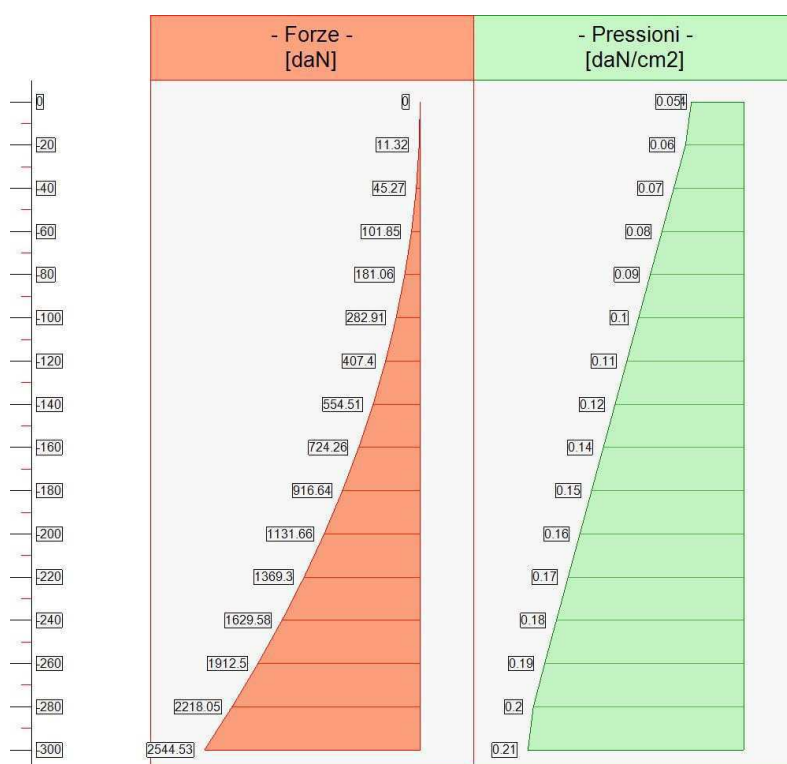
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 117 [cm]
- forza orizzontale = 8702 [daN]
- forza verticale = 23125 [daN]

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

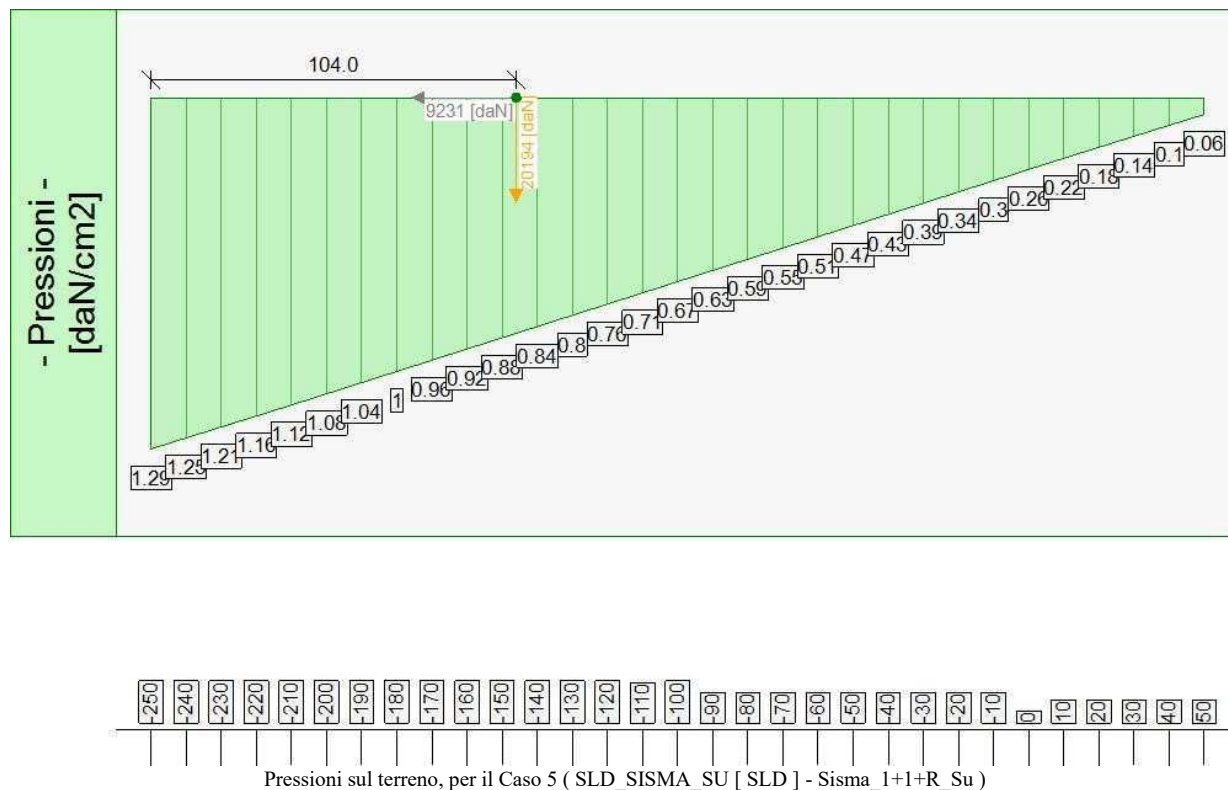
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.04	0	•	-250	1.29
0	0.05	0	•	-240	1.25
-20	0.06	11.32	•	-230	1.21
-40	0.07	45.27	•	-220	1.16
-60	0.08	101.85	•	-210	1.12
-80	0.09	181.06	•	-200	1.08
-100	0.1	282.91	•	-190	1.04
-120	0.11	407.4	•	-180	1
-140	0.12	554.51	•	-170	0.96
-160	0.14	724.26	•	-160	0.92
-180	0.15	916.64	•	-150	0.88
-200	0.16	1131.66	•	-140	0.84
-220	0.17	1369.3	•	-130	0.8
-240	0.18	1629.58	•	-120	0.76
-260	0.19	1912.5	•	-110	0.71

-280	0.2	2218.05	•	-100	0.67
-300	0.21	2544.53	•	-100	0.67
			•	-90	0.63
			•	-80	0.59
			•	-70	0.55
			•	-60	0.51
			•	-50	0.47
			•	-40	0.43
			•	-30	0.39
			•	-20	0.34
			•	-10	0.3
			•	0	0.26
			•	10	0.22
			•	20	0.18
			•	30	0.14
			•	40	0.1
			•	50	0.06

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3887.77 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1526.73 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 6476.12 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 2763.64 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

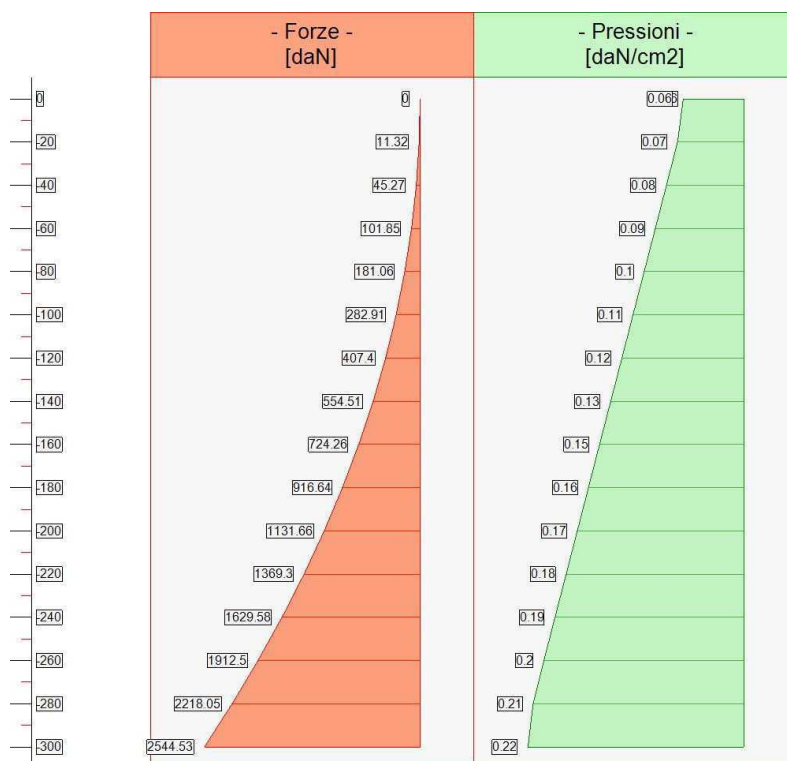
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 104 [cm]
- forza orizzontale = 9231 [daN]
- forza verticale = 20194 [daN]

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

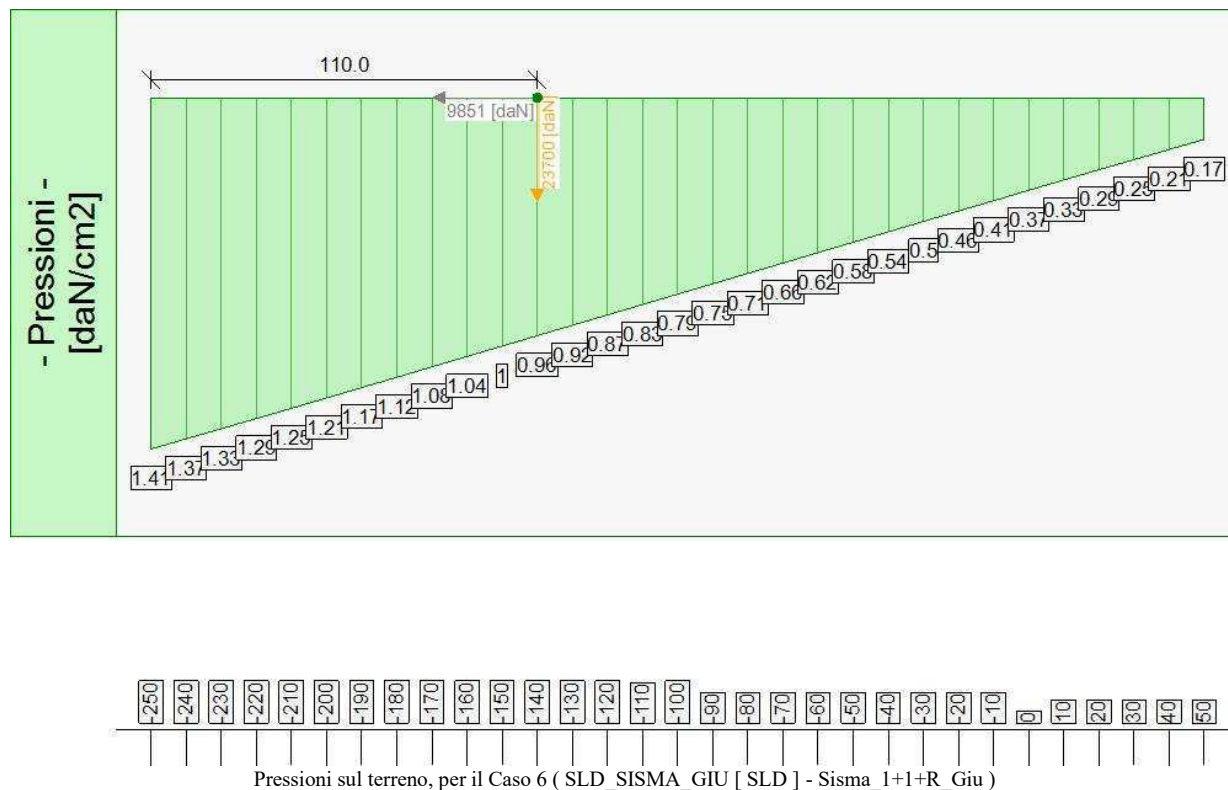
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.06	0	•	-250	1.41
0	0.06	0	•	-240	1.37
-20	0.07	11.32	•	-230	1.33
-40	0.08	45.27	•	-220	1.29
-60	0.09	101.85	•	-210	1.25
-80	0.1	181.06	•	-200	1.21
-100	0.11	282.91	•	-190	1.17
-120	0.12	407.4	•	-180	1.12
-140	0.13	554.51	•	-170	1.08
-160	0.15	724.26	•	-160	1.04
-180	0.16	916.64	•	-150	1
-200	0.17	1131.66	•	-140	0.96
-220	0.18	1369.3	•	-130	0.92
-240	0.19	1629.58	•	-120	0.87
-260	0.2	1912.5	•	-110	0.83

-280	0.21	2218.05	•	-100	0.79
-300	0.22	2544.53	•	-100	0.79
			•	-90	0.75
			•	-80	0.71
			•	-70	0.66
			•	-60	0.62
			•	-50	0.58
			•	-40	0.54
			•	-30	0.5
			•	-20	0.46
			•	-10	0.41
			•	0	0.37
			•	10	0.33
			•	20	0.29
			•	30	0.25
			•	40	0.21
			•	50	0.17

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 4217.12 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 1656.07 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 7095.87 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 3029.33 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 110 [cm]
- forza orizzontale = 9851 [daN]
- forza verticale = 23700 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm²]	FS >1/<1	- -
-20	-984.29	-122.96	1209	•	0.05 • 0.05	7	> 100	Verificato
-40	-1976.42	-265.89	5051	•	0.09 • 0.11	7	63.44	Verificato
-60	-2979.49	-436.68	12030	•	0.13 • 0.17	7	40.41	Verificato
-80	-3993.73	-635.93	22708	•	0.17 • 0.23	7	28.88	Verificato
-100	-5019.7	-865.05	37666	•	0.19 • 0.31	7	21.95	Verificato
-120	-6057.68	-1124.71	57514	•	0.22 • 0.39	7	17.35	Verificato
-140	-7107.27	-1413.98	82852	•	0.23 • 0.48	7	14.07	Verificato
-160	-8168.45	-1732.74	114270	•	0.24 • 0.58	7	11.64	Verificato

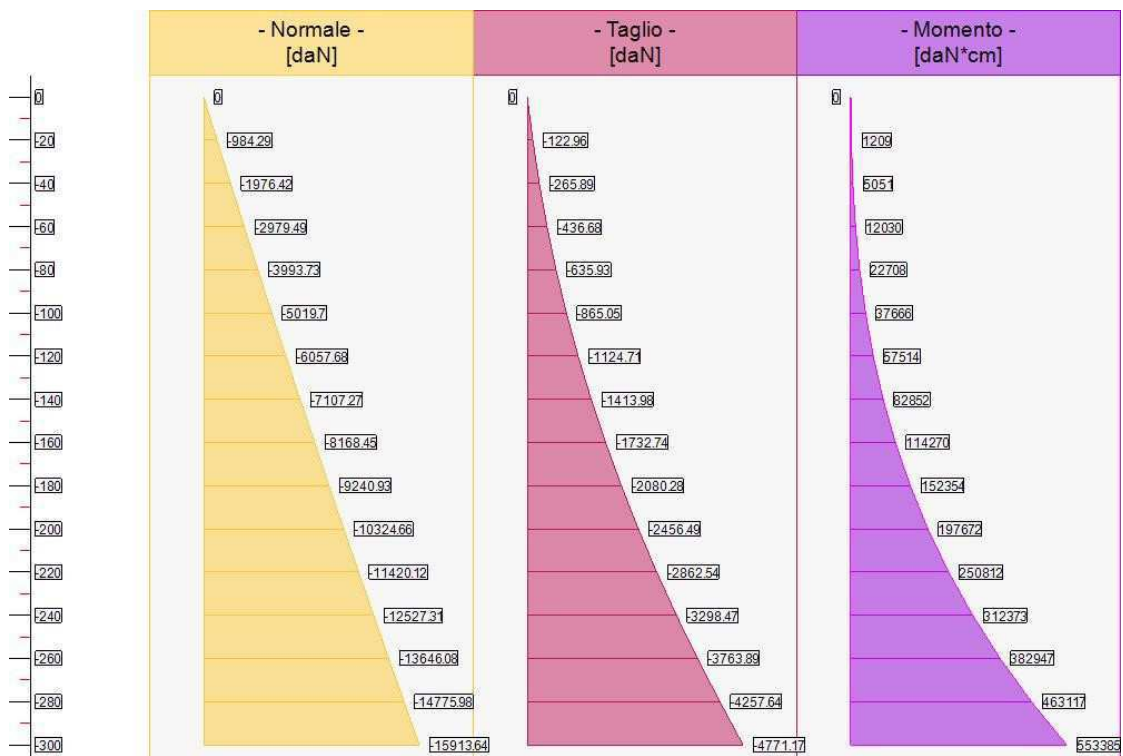
-180	-9240.93	-2080.28	152354	•	0.23 • 0.69	7	9.77	Verificato
-200	-10324.66	-2456.49	197672	•	0.22 • 0.81	7	8.31	Verificato
-220	-11420.12	-2862.54	250812	•	0.19 • 0.95	7	7.13	Verificato
-240	-12527.31	-3298.47	312373	•	0.16 • 1.09	7	6.16	Verificato
-260	-13646.08	-3763.89	382947	•	0.11 • 1.26	7	5.37	Verificato
-280	-14775.98	-4257.64	463117	•	0.04 • 1.43	7	4.71	Verificato
-300	-15913.64	-4771.17	553385	•	0 • 1.63	7	4.15	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-20	-984.29	-122.96	1209	•	2896.33	23.56	Verificato
-40	-1976.42	-265.89	5051	•	3127.83	11.76	Verificato
-60	-2979.49	-436.68	12030	•	3361.88	7.7	Verificato
-80	-3993.73	-635.93	22708	•	3598.54	5.66	Verificato
-100	-5019.7	-865.05	37666	•	3837.93	4.44	Verificato
-120	-6057.68	-1124.71	57514	•	4080.12	3.63	Verificato
-140	-7107.27	-1413.98	82852	•	4325.03	3.06	Verificato
-160	-8168.45	-1732.74	114270	•	4572.64	2.64	Verificato
-180	-9240.93	-2080.28	152354	•	4822.88	2.32	Verificato
-200	-10324.66	-2456.49	197672	•	5075.76	2.07	Verificato
-220	-11420.12	-2862.54	250812	•	5331.36	1.86	Verificato
-240	-12527.31	-3298.47	312373	•	5589.71	1.69	Verificato
-260	-13646.08	-3763.89	382947	•	5850.75	1.55	Verificato
-280	-14775.98	-4257.64	463117	•	6114.4	1.44	Verificato
-300	-15913.64	-4771.17	553385	•	6322.21	1.33	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

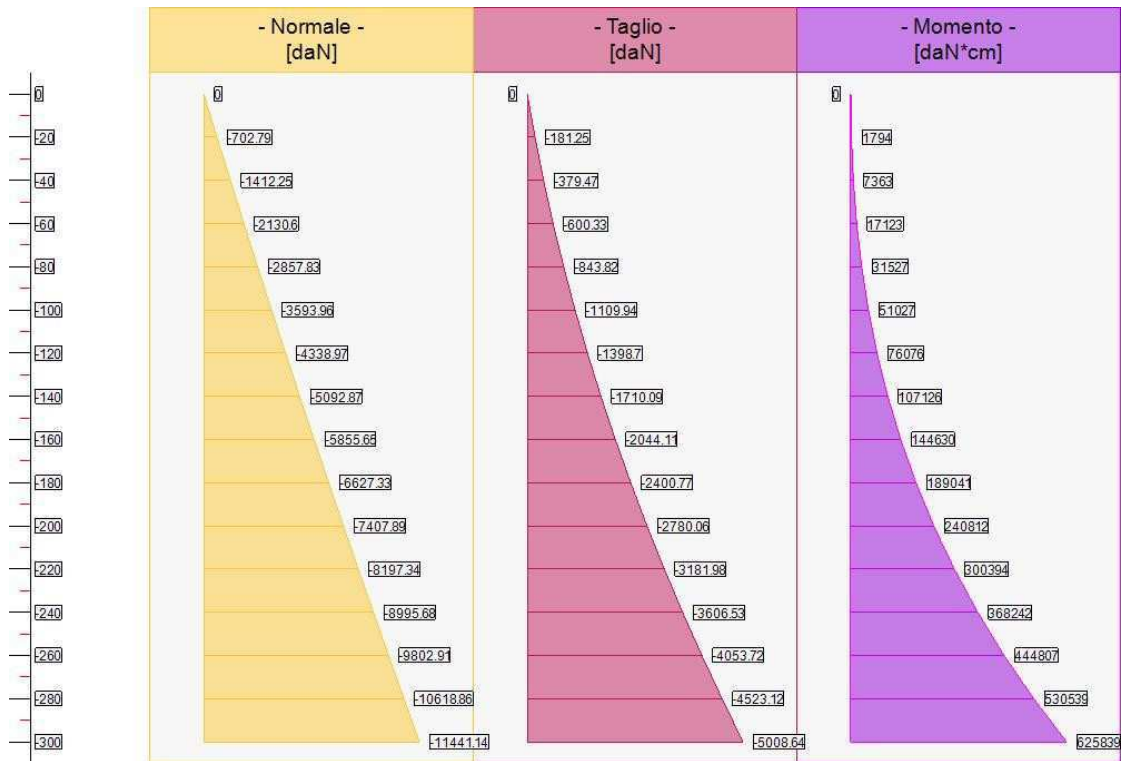
Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm²]	FS >1/<1	- -
-20	-702.79	-181.25	1794	•	0.03 • 0.04	10	> 100	Verificato
-40	-1412.25	-379.47	7363	•	0.06 • 0.08	10	> 100	Verificato
-60	-2130.6	-600.33	17123	•	0.08 • 0.13	10	76.58	Verificato
-80	-2857.83	-843.82	31527	•	0.1 • 0.19	10	53.24	Verificato
-100	-3593.96	-1109.94	51027	•	0.1 • 0.26	10	39.51	Verificato
-120	-4338.97	-1398.7	76076	•	0.1 • 0.33	10	30.58	Verificato
-140	-5092.87	-1710.09	107126	•	0.09 • 0.42	10	24.38	Verificato
-160	-5855.65	-2044.11	144630	•	0.08 • 0.51	10	19.86	Verificato
-180	-6627.33	-2400.77	189041	•	0.05 • 0.61	10	16.47	Verificato
-200	-7407.89	-2780.06	240812	•	0 • 0.73	10	13.84	Verificato
-220	-8197.34	-3181.98	300394	•	0 • 0.86	10	11.74	Verificato
-240	-8995.68	-3606.53	368242	•	0 • 1.02	10	9.97	Verificato
-260	-9802.91	-4053.72	444807	•	0 • 1.2	10	8.46	Verificato
-280	-10618.86	-4523.12	530539	•	0 • 1.41	10	7.16	Verificato
-300	-11441.14	-5008.64	625839	•	0 • 1.68	10	6.01	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-20	-702.79	-181.25	1794	•	4245.98	23.43	Verificato
-40	-1412.25	-379.47	7363	•	4494.29	11.84	Verificato
-60	-2130.6	-600.33	17123	•	4745.71	7.91	Verificato
-80	-2857.83	-843.82	31527	•	5000.24	5.93	Verificato
-100	-3593.96	-1109.94	51027	•	5257.88	4.74	Verificato
-120	-4338.97	-1398.7	76076	•	5518.64	3.95	Verificato
-140	-5092.87	-1710.09	107126	•	5782.5	3.38	Verificato
-160	-5855.65	-2044.11	144630	•	6049.48	2.96	Verificato
-180	-6627.33	-2400.77	189041	•	6319.56	2.63	Verificato
-200	-7407.89	-2780.06	240812	•	6592.76	2.37	Verificato
-220	-8197.34	-3181.98	300394	•	6670.35	2.1	Verificato
-240	-8995.68	-3606.53	368242	•	6692.37	1.86	Verificato
-260	-9802.91	-4053.72	444807	•	6708.52	1.65	Verificato
-280	-10618.86	-4523.12	530539	•	6718.89	1.49	Verificato
-300	-11441.14	-5008.64	625839	•	6722.36	1.34	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm²]	FS >1/<1	-
-20	-809.77	-201.54	1996	•	0.04 • 0.04	10	> 100	Verificato
-40	-1626.2	-420.05	8175	•	0.07 • 0.09	10	> 100	Verificato
-60	-2451.52	-661.19	18949	•	0.09 • 0.15	10	67.05	Verificato
-80	-3285.73	-924.97	34773	•	0.11 • 0.22	10	46.78	Verificato
-100	-4128.83	-1211.38	56099	•	0.12 • 0.29	10	34.84	Verificato
-120	-4980.81	-1520.42	83379	•	0.12 • 0.37	10	27.06	Verificato
-140	-5841.68	-1852.1	117066	•	0.12 • 0.47	10	21.65	Verificato
-160	-6711.45	-2206.41	157614	•	0.1 • 0.57	10	17.7	Verificato
-180	-7590.09	-2583.35	205474	•	0.07 • 0.69	10	14.72	Verificato
-200	-8477.63	-2982.92	261099	•	0.03 • 0.82	10	12.42	Verificato
-220	-9374.06	-3405.13	324941	•	0 • 0.96	10	10.59	Verificato
-240	-10279.37	-3849.97	397455	•	0 • 1.12	10	9.06	Verificato
-260	-11193.57	-4317.45	479091	•	0 • 1.3	10	7.76	Verificato
-280	-12116.49	-4807.13	570301	•	0 • 1.53	10	6.63	Verificato
-300	-13045.75	-5312.94	671484	•	0 • 1.79	10	5.65	Verificato

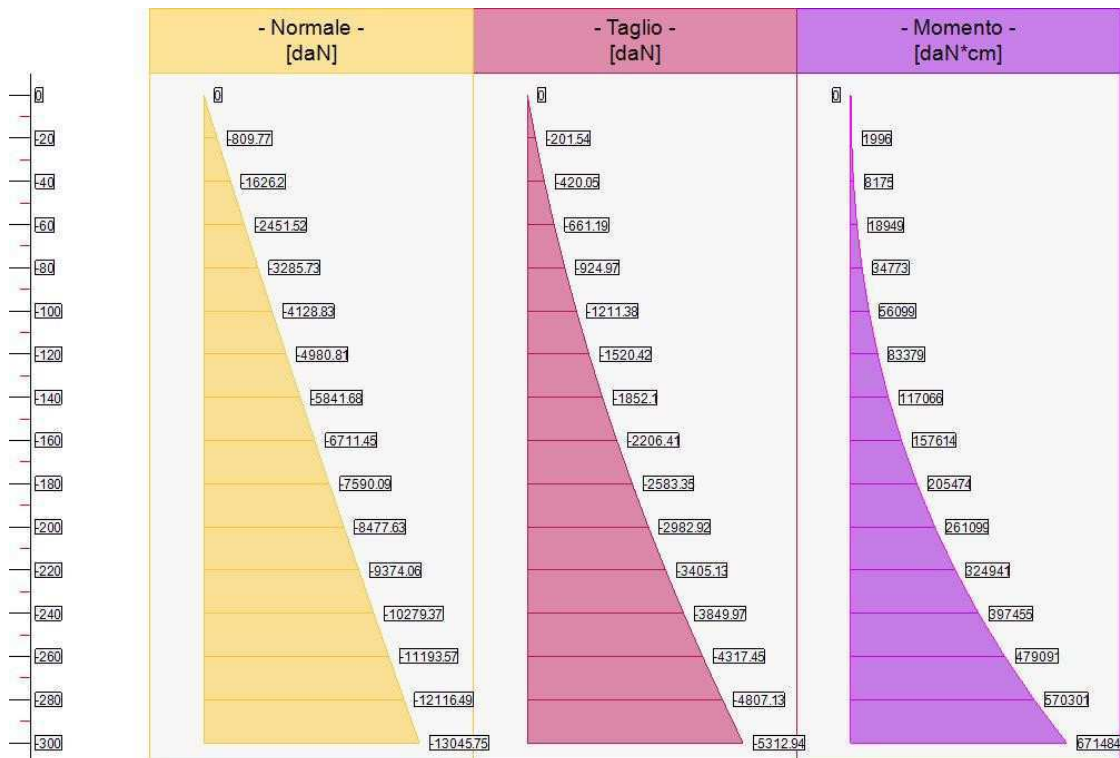
Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio						
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1
-20	-809.77	-201.54	1996	•	4283.42	21.25
-40	-1626.2	-420.05	8175	•	4569.17	10.88
-60	-2451.52	-661.19	18949	•	4858.03	7.35
-80	-3285.73	-924.97	34773	•	5150.01	5.57
-100	-4128.83	-1211.38	56099	•	5445.09	4.49

-120	-4980.81	-1520.42	83379	•	5743.28	3.78	Verificato
-140	-5841.68	-1852.1	117066	•	6044.59	3.26	Verificato
-160	-6711.45	-2206.41	157614	•	6349.01	2.88	Verificato
-180	-7590.09	-2583.35	205474	•	6656.53	2.58	Verificato
-200	-8477.63	-2982.92	261099	•	6967.17	2.34	Verificato
-220	-9374.06	-3405.13	324941	•	7201.09	2.11	Verificato
-240	-10279.37	-3849.97	397455	•	7277.86	1.89	Verificato
-260	-11193.57	-4317.45	479091	•	7349.72	1.7	Verificato
-280	-12116.49	-4807.13	570301	•	7416.68	1.54	Verificato
-300	-13045.75	-5312.94	671484	•	7477.72	1.41	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

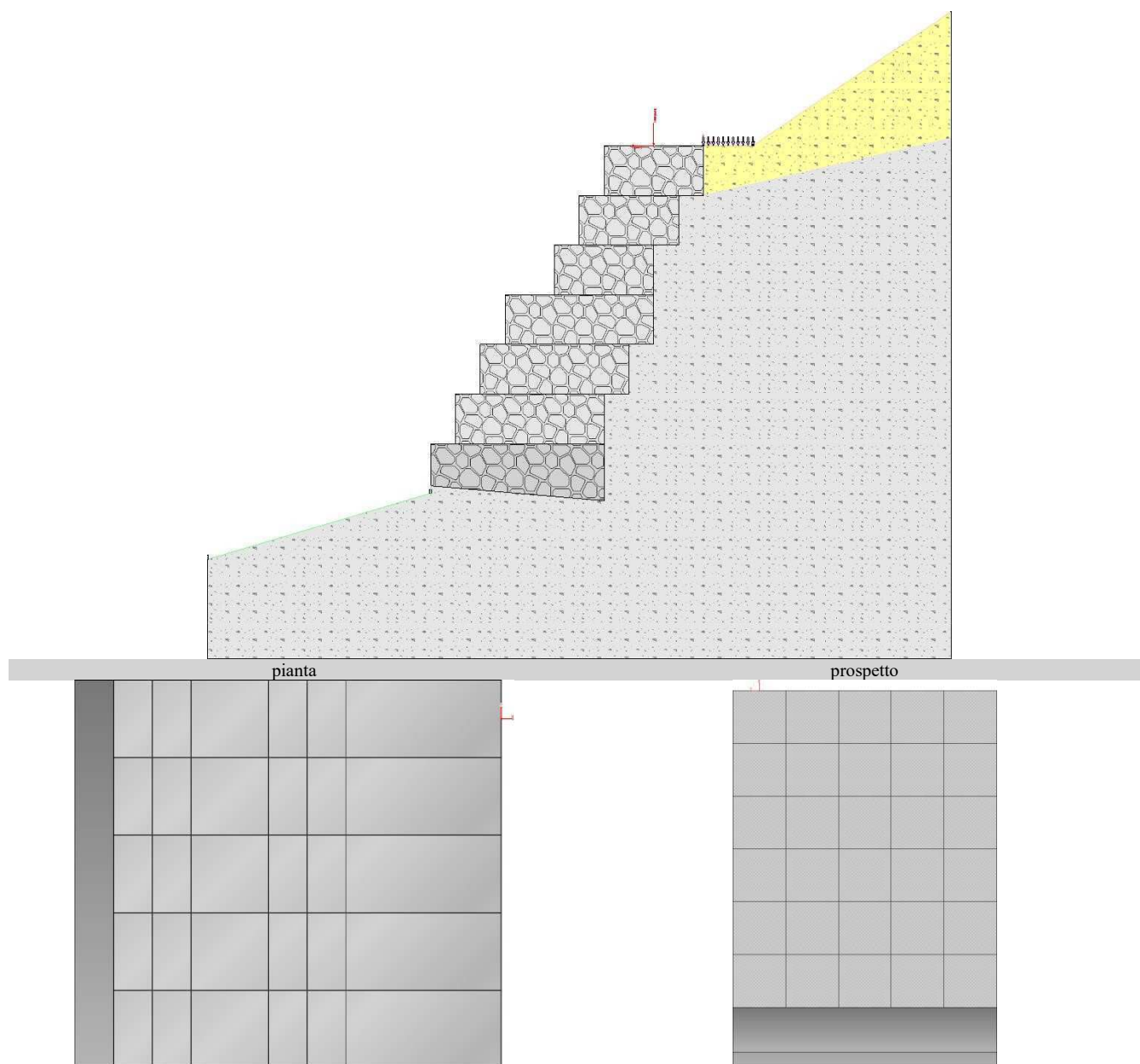
Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI

MURO DI CONSOLIDAMENTO DELLA

TESTA DEL FOSSO MARCHESE

- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -



- Riassunto verifiche

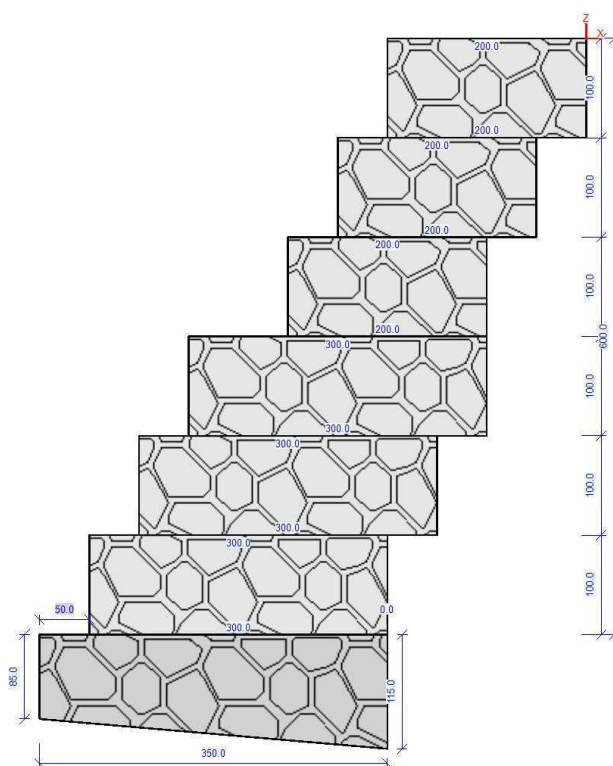
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.

La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.

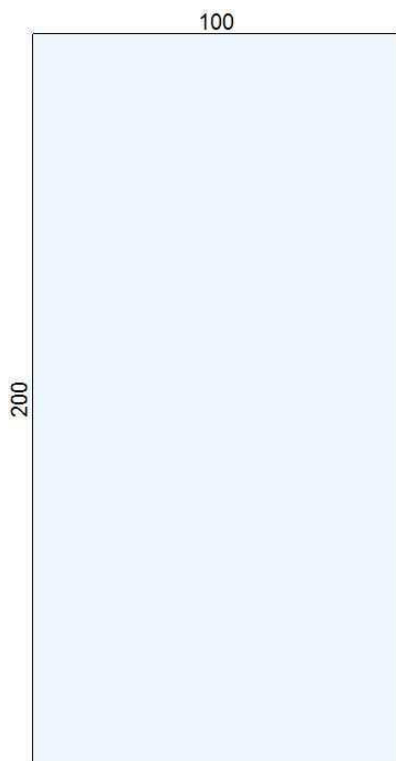
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	stabilità globale	FS strutturale Fusto(pressoflessione)	FS strutturale Fusto(taglio)
1 - STR(SLU)	2.27	3.79	Stabile 6.14 (s.max.=2.12 [cm])	---	1.05	1.68
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	1.39	---	---

3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	3.73	1.42	Stabile 2.23 (s.max.=0.23 [cm])	1.49	6.97	1.24
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	3.73	1.55	Stabile 2.38 (s.max.=0.35 [cm])	1.5	5.7	1.29
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	2.06	1.1	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	2.71	1.24	---	---	---	---

Muro Verificato!**[Verifiche Superate]****- Elementi strutturali****- Muro e fondazione**

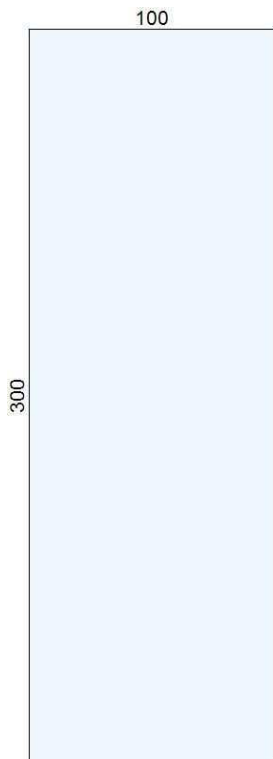
Sezione 1:
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm²]: 20 000.0
Jz,g [cm⁴]: 66 666 667
Jy,g [cm⁴]: 16 666 667
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 100.0

(monte)

Sezione 3:
(valle)



Sezione n. 3:
Area [cm²]: 30 000.0
Jz,g [cm⁴]: 225 000 000
Jy,g [cm⁴]: 25 000 000
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 150.0

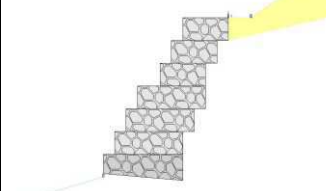
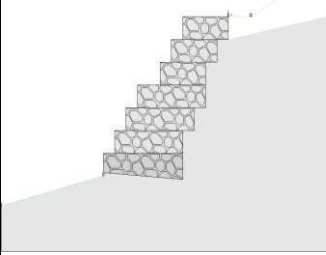
(monte)

- Terreno**- Profili di Monte e Valle**

MONTE			VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	1	-550	-700
2	100	0	2	-1000	-833
3	500	270			

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Sabbia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.0019$ [daN/cm ³] $\varphi = 32^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (500;15.43)[cm] 2 (500;270)[cm] 3 (100;0)[cm] 4 (0;0)[cm] 5 (0;-100)[cm]
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 3 (non coesivo) (Roccia) $c' = 0$ [daN/cm ²] $\gamma = 0.0019$ [daN/cm ³] $\varphi = 38^\circ$	$h = -100$ $i = 13^\circ$		1 (500;-1033)[cm] 2 (500;15.43)[cm] 3 (0;-100)[cm] 4 (-50;-100)[cm] 5 (-50;-200)[cm] 6 (-100;-200)[cm] 7 (-100;-300)[cm] 8 (-100;-400)[cm] 9 (-150;-400)[cm] 10 (-150;-500)[cm] 11 (-200;-500)[cm] 12 (-200;-600)[cm] 13 (-200;-715)[cm] 14 (-550;-685)[cm] 15 (-550;-700)[cm] 16 (-1000;-833)[cm] 17 (-1000;-1033)[cm]

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo**- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018****- Approccio 2**

Coeff. sulle azioni	Coeff. proprietà terreno	Coeff. resistenze
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5	- Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15

- variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5		- Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1
---	--	--

- combinazione 2 per stabilità globale -

Combinazione 2		
<i>Coeff. sulle azioni</i>	<i>Coeff. proprietà terreno</i>	<i>Coeff. resistenze</i>
- permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1 - permanenti non strutturali/favorevole = 0 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.3	- Coesione = 1.25 - Angolo di attrito = 1.25 - Resistenza al taglio non drenata = 1.4	- Stabilità globale = 1.1 - Stabilità globale (sisma) = 1.2

- Dati di progetto dell'azione sismica:

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche; parametri scelti :

- località = lat. 38.64346000, lon. 16.38977000
- vita nominale = 50 years
- classe d'uso = III
- SLU = SLV
- SLE = SLD
- categoria di sottosuolo = cat B
- categoria topografica = categoria T2
- ag (SLV) = 2.5884 m/s^2
- Fo (SLV) = 2.4352
- ag (SLD) = 2.5884 m/s^2
- Fo (SLD) = 2.4352
- beta m (SLV) = 0.38
- beta m (SLD) = 0.47
- beta r (SLV) = 0.57
- beta s (SLV) = 0.38
- beta s (SLV) = 0.47
- > kh (muro,SLV) = 0.1375
- > kv (muro,SLV) = 0.0688
- > kh (muro,SLD) = 0.1701
- > kv (muro,SLD) = 0.085
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.2063
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.1031
- > kh (pendio,SLV) = 0.1375
- > kv (pendio,SLV) = 0.0688
- > kh (pendio,SLD) = 0.1701
- > kv (pendio,SLD) = 0.085

- Caratteristiche dei materiali:

Muratura
- Descrizione = Pietrame e malta

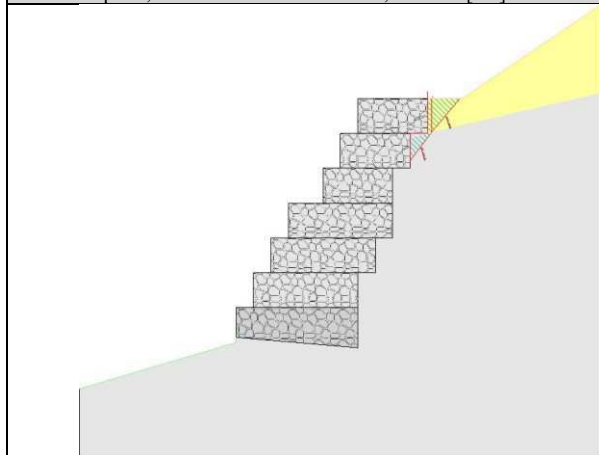
- $f_k = 20.25 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
 - $f_{vk0,i} = 0.36 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
 - $\mu_i = 0.7$
 - $f_{vk0,e} = 0.36 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
 - $\mu_e = 0.7$
 - $E = 15000 \text{ [daN/cm}^2\text{]}$
 - $\gamma_m \text{ (statico)} = 3$
 - $\gamma_m \text{ (sismico)} = 2$
 - $\gamma \text{ (p.vol.)} = 0.0018 \text{ [daN/cm}^3\text{]}$

- Opzioni di calcolo

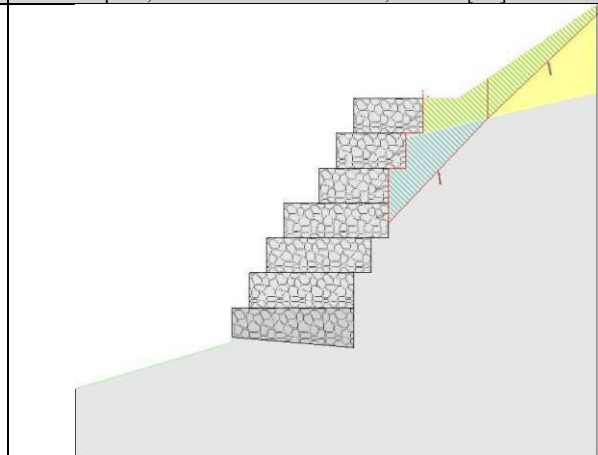
Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.

- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza muro terreno / $c' = 0$
- Attrito terreno terreno / $\phi' = 0.67$
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$

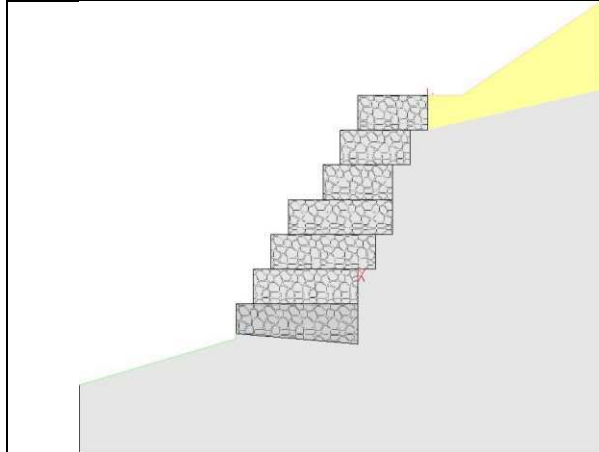
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -179[\text{cm}]$



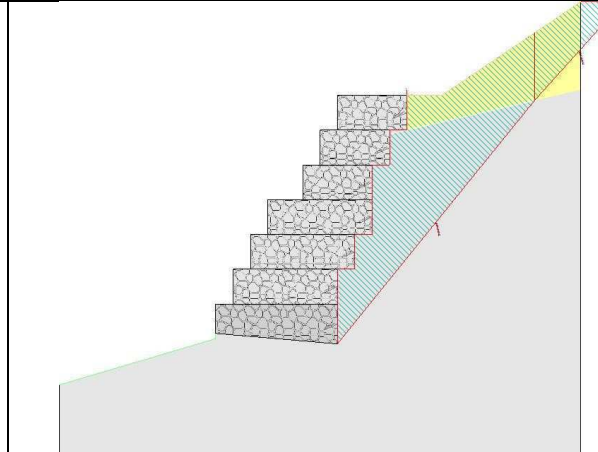
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -358[\text{cm}]$



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -536[\text{cm}]$



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -715[\text{cm}]$



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.

- Attrito fond. terreno / ϕ' o $C_u = 0.75$

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Fellenius e Bishop semplificato, utilizzando il coefficiente di sicurezza minore.

- Attrito stab. globale / ϕ' o $C_u = 1$

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera viene svolto con il metodo degli elementi finiti (FEM). Gli elementi schematizzanti il muro hanno peso e caratteristiche meccaniche proprie dei materiali di cui è costituito. Il terreno spingente (a monte) è rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi. Il terreno di fondazione è rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]

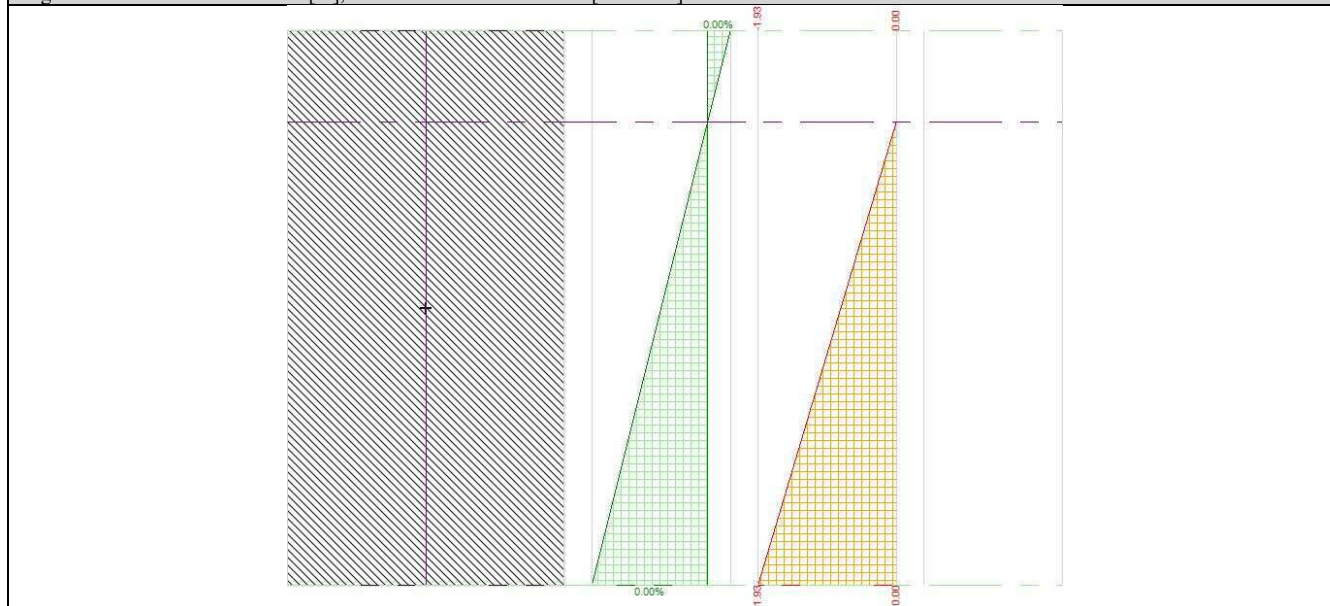
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]

- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in muratura viene eseguita a SLU. La pressoflessione è verificata a SLU con diagramma costitutivo lineare con parzializzazione [NTC18 4.5.6.1]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.5.6.1].

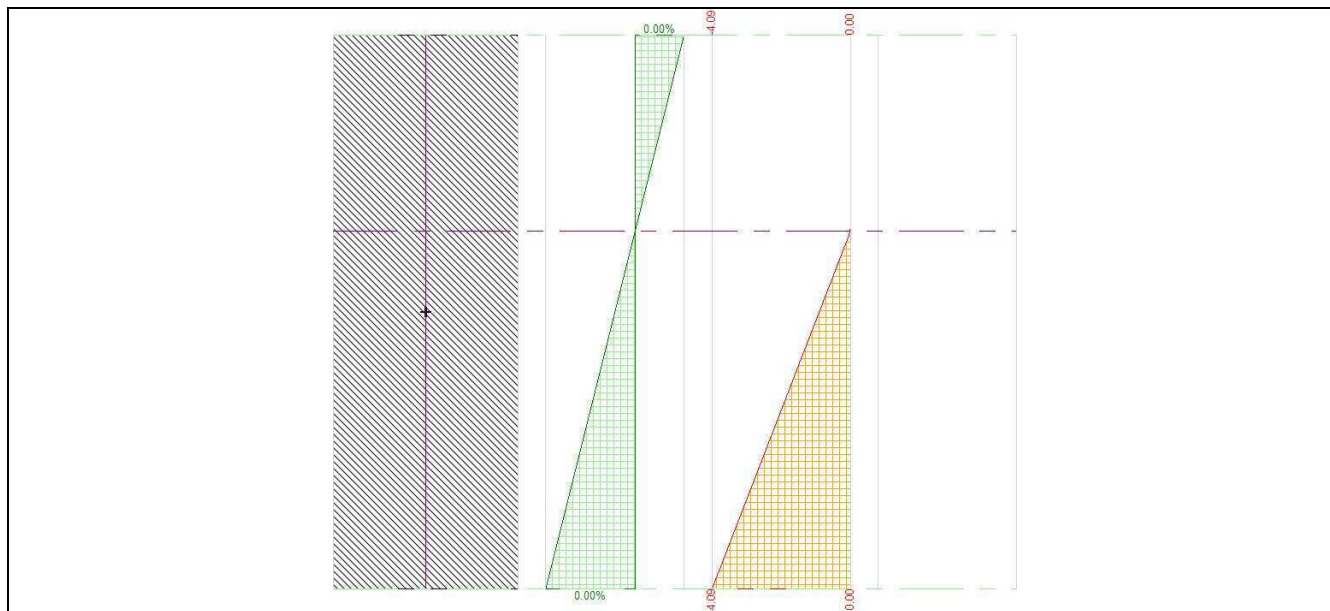
Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -300[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -600[cm]

Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni muratura [daN/cm²].



- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = variabili da traffico distribuiti
- estremi ($x_i; x_f$) = 0 [cm]; 100 [cm]
- tipo inserimento = quota utente ($z = 0$ [cm])
- intensità = 0.05 [daN/cm²]

- Carichi sulla Struttura

- Carichi in Testa muro:

In testa al muro è applicata la seguente terna di sollecitazione:

Carico 1:

- descrizione = carico testa muro
- tipologia = variabili da traffico distribuiti
- $N = 1000$ [daN] a modulo
- $M = 0$ [daN*cm] a modulo
- $T = 0$ [daN] a modulo

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC18 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.35; -] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [1.35; -]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.15; -] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [1.15; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [0.00;0.00]
SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [0.00;0.00]
SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [0.00;0.00]
SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(mur) --- 1) carico testa muro [0.00;0.00]

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

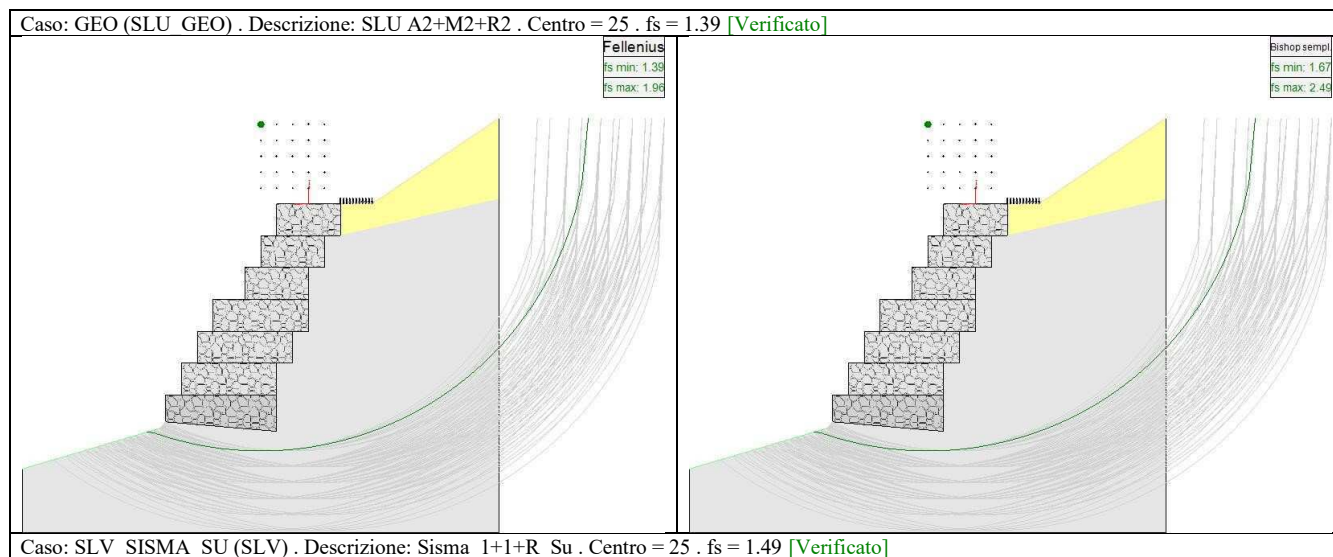
caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 2.6 [daN/cm ²] q limite = 5.91 [daN/cm ²] --> fs = 2.27 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 6589.1 [daN] v limite = 24957.28 [daN] --> fs = 3.79 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 6.14 (spost.max.=2.12 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - --> fs = 1.39 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 1.13 [daN/cm ²] q limite = 4.2 [daN/cm ²] --> fs = 3.73 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 14885.12 [daN] v limite = 21110.17 [daN] --> fs = 1.42 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.23 (spost.max.=0.23 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.49 [Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	- Drenata - q di progetto = 1.29 [daN/cm ²] q limite = 4.82 [daN/cm ²] --> fs = 3.73 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 15423.81 [daN] v limite = 23883.65 [daN] --> fs = 1.55 [Verificato]	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.38 (spost.max.=0.35 [cm]) [Verificato] - Stab. globale - --> fs = 1.5 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 1.29 [daN/cm ²] q limite = 2.65 [daN/cm ²] --> fs = 2.06 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 17633.75 [daN] v limite = 19436.78 [daN] --> fs = 1.1 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista

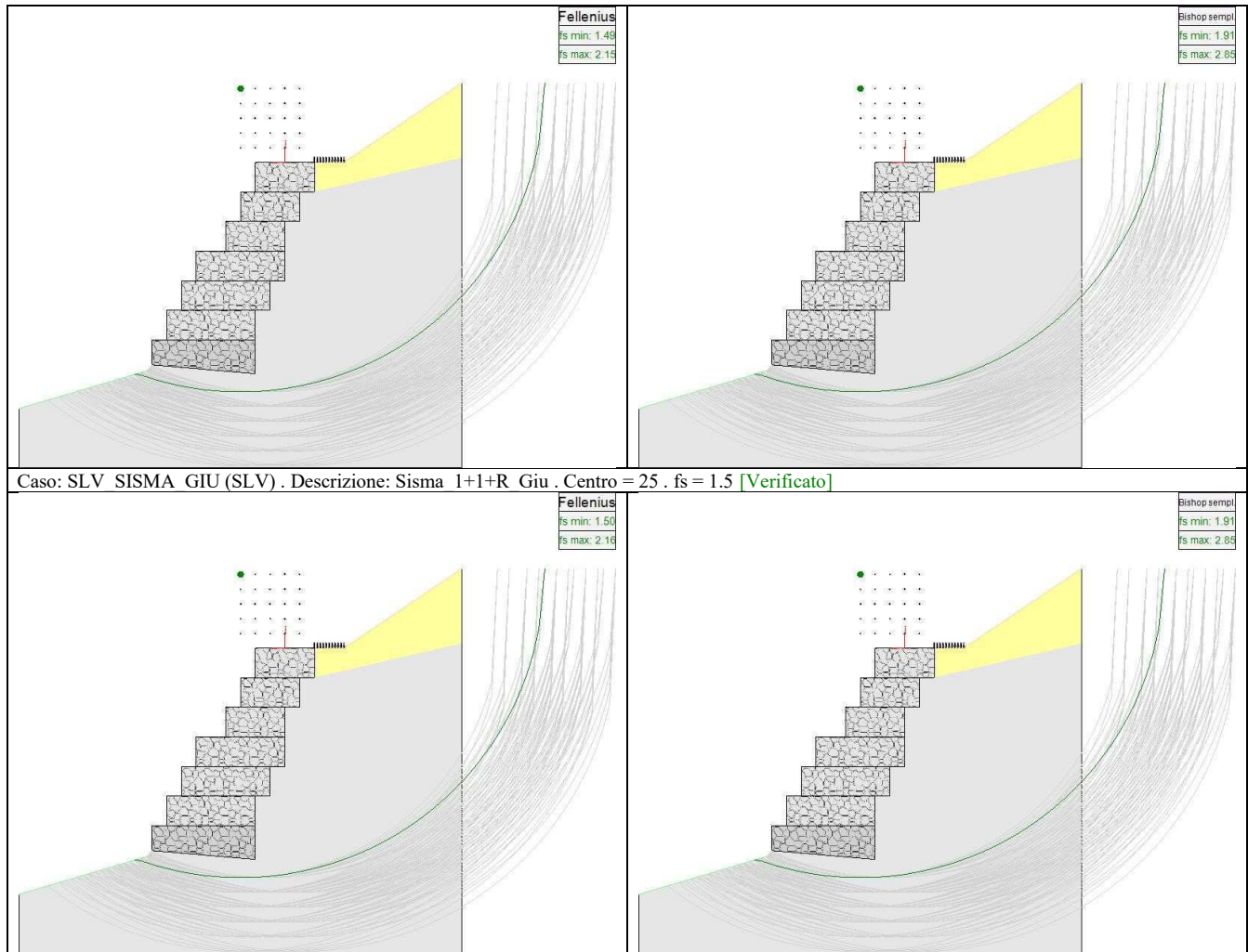
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- Drenata - q di progetto = 1.38 [daN/cm ²] q limite = 3.73 [daN/cm ²] --> fs = 2.71 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 18169.9 [daN] v limite = 22518.12 [daN] --> fs = 1.24 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
-------------------------	---	--	---

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. muro (stab) [daN*cm]	p. terreno (stab) [daN*cm]	azioni muro (stab) [daN*cm]	azioni muro (instab) [daN*cm]	attrito terreno (stab) [daN*cm]	spinta terreno (instab) [daN*cm]	momento stabilizzante [daN*cm]	momento ribaltante [daN*cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	12391381	0	607500	0	1800637	2096693	12869146	2096693	6.14
2 GEO SLU GEO	9531831	0	517500	0	1701646	2703927	11750977	2703927	4.35
3 SLV_SISMA_SU SLV	8876469	0	0	0	2892135	5286813	11768604	5286813	2.23
4 SLV_SISMA_GIU SLV	10187193	0	0	0	3066312	5559195	13253505	5559195	2.38
5 SLD_SISMA_SU SLD	8721252	0	0	0	1370276	4356872	10091528	4356872	2.32
6 SLD_SISMA_GIU SLD	10342410	0	0	0	1370276	4424954	11712686	4424954	2.65

Dettaglio della verifica di ribaltamento.





Dettaglio della verifica di stabilità globale.

- Verifiche Strutturali

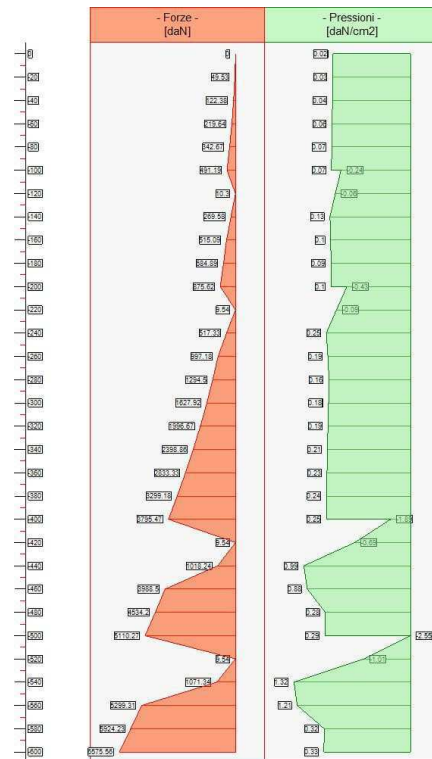
- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

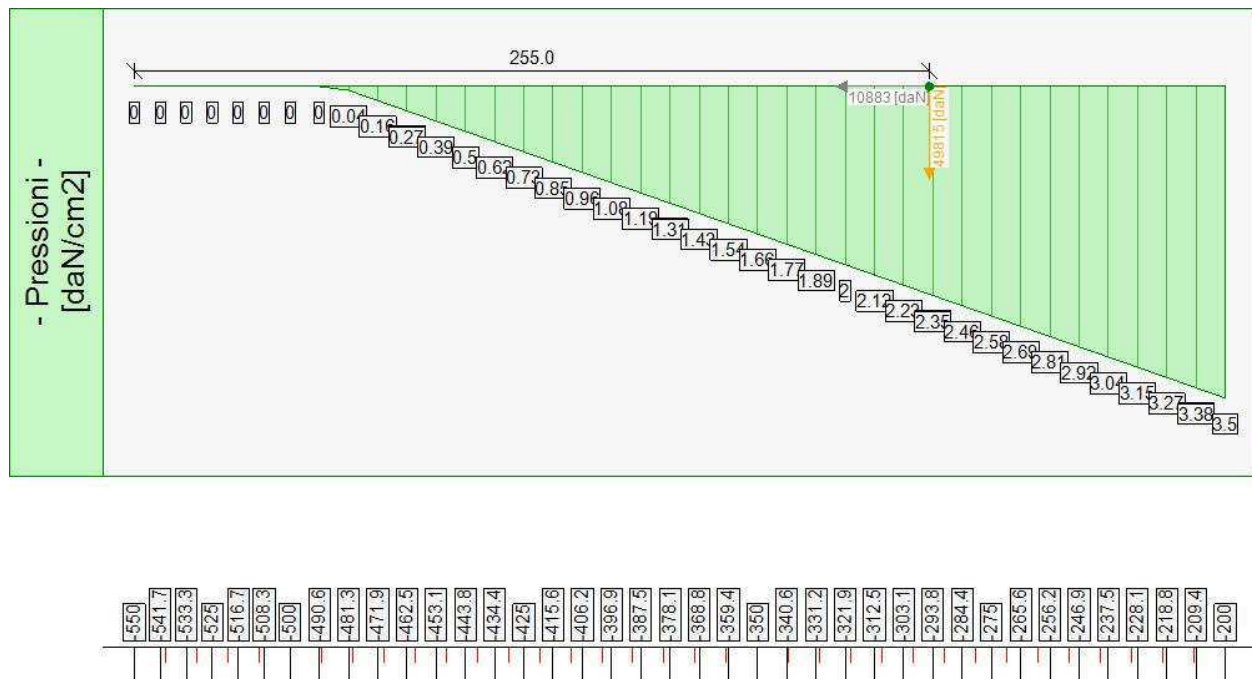
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-550	0
0	0.02	0	•	-541.67	0
-20	0.03	49.53	•	-541.67	0
-40	0.04	122.38	•	-533.33	0
-60	0.06	219.64	•	-533.33	0
-80	0.07	342.67	•	-525	0
-100	0.07	491.19	•	-525	0
-100	-0.24	491.19	•	-516.67	0
-120	-0.06	10.3	•	-516.67	0
-140	0.13	269.58	•	-508.33	0
-160	0.1	515.09	•	-508.33	0

-180	0.09	684.89	•	-500	0
-200	0.1	875.62	•	-500	0
-200	-0.43	875.62	•	-490.62	0
-220	-0.09	9.54	•	-490.62	0
-240	0.25	517.33	•	-481.25	0.04
-260	0.19	997.18	•	-481.25	0.04
-280	0.16	1294.5	•	-471.87	0.16
-300	0.17	1627.92	•	-471.87	0.16
-300	0.18	1627.92	•	-462.5	0.27
-320	0.19	1996.67	•	-462.5	0.27
-340	0.21	2398.86	•	-453.12	0.39
-360	0.23	2833.33	•	-453.12	0.39
-380	0.24	3299.18	•	-443.75	0.5
-400	0.25	3795.47	•	-443.75	0.5
-400	-1.89	3795.47	•	-434.38	0.62
-420	-0.69	9.54	•	-434.38	0.62
-440	0.99	1018.24	•	-425	0.73
-460	0.88	3988.5	•	-425	0.73
-480	0.28	4534.2	•	-415.62	0.85
-500	0.29	5110.27	•	-415.62	0.85
-500	-2.55	5110.27	•	-406.25	0.96
-520	-1.01	9.54	•	-406.25	0.96
-540	1.32	1071.34	•	-396.87	1.08
-560	1.21	5299.31	•	-396.87	1.08
-580	0.32	5924.23	•	-387.5	1.19
-600	0.33	6575.56	•	-387.5	1.19
			•	-378.12	1.31
			•	-378.12	1.31
			•	-368.75	1.42
			•	-368.75	1.43
			•	-359.38	1.54
			•	-359.38	1.54
			•	-350	1.66
			•	-350	1.66
			•	-340.62	1.77
			•	-340.62	1.77
			•	-331.25	1.89
			•	-331.25	1.89
			•	-321.87	2
			•	-321.87	2
			•	-312.5	2.12
			•	-312.5	2.12
			•	-303.12	2.23
			•	-303.12	2.23
			•	-293.75	2.35
			•	-293.75	2.35
			•	-284.37	2.46
			•	-284.37	2.46
			•	-275	2.58
			•	-275	2.58
			•	-265.62	2.69
			•	-265.62	2.69
			•	-256.25	2.81
			•	-256.25	2.81
			•	-246.87	2.92
			•	-246.87	2.92
			•	-237.5	3.04
			•	-237.5	3.04
			•	-228.12	3.15
			•	-228.12	3.15
			•	-218.75	3.27
			•	-218.75	3.27
			•	-209.37	3.38
			•	-209.37	3.38
			•	-200	3.5

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Pressioni sul terreno, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 6575.56 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 3096.02 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 10883.09 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 5144.68 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

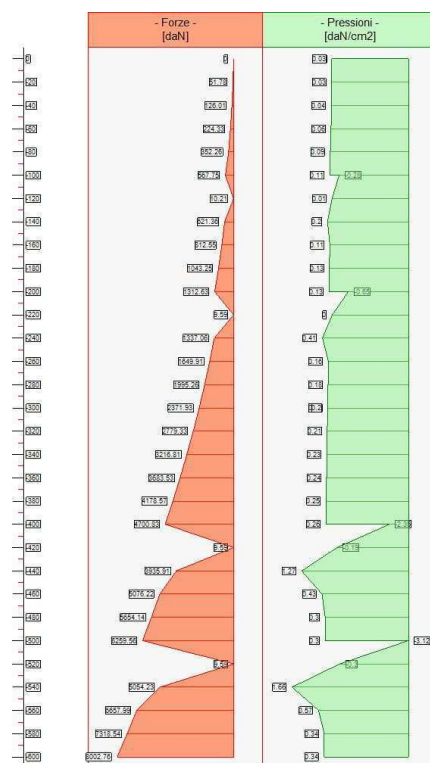
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 255 [cm]
- forza orizzontale = 10883 [daN]
- forza verticale = 49815 [daN]

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

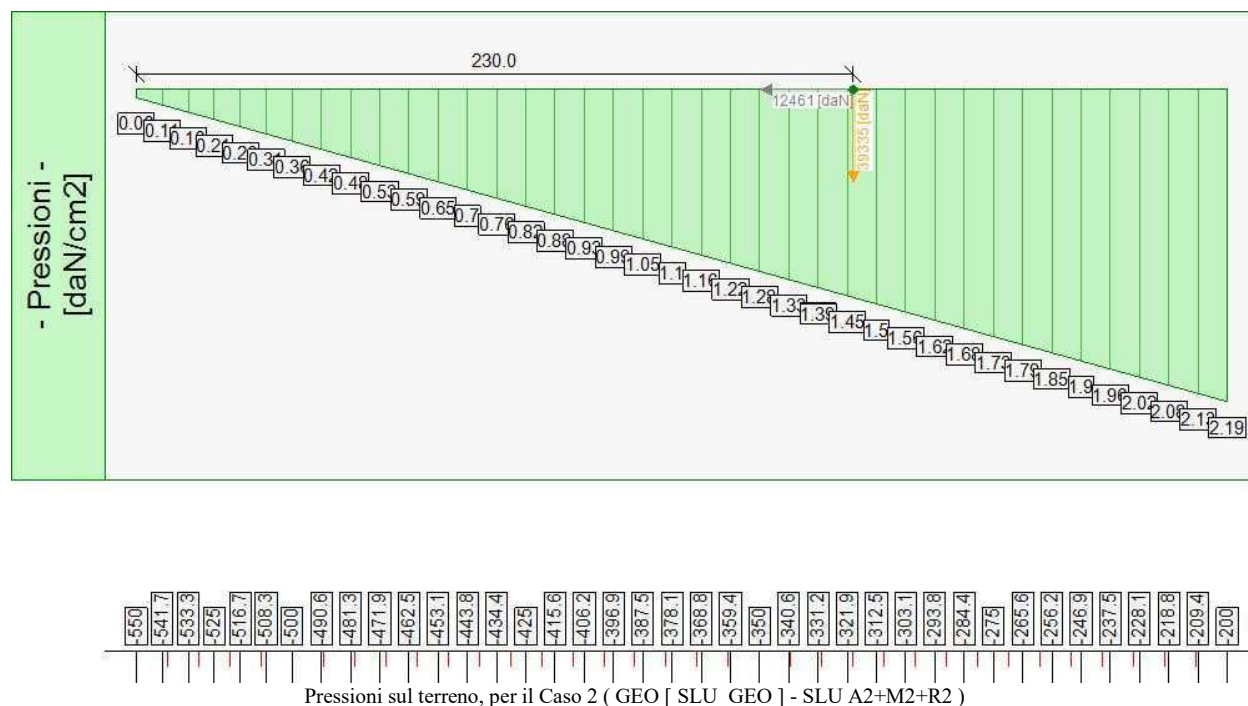
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-550	0.06
0	0.03	0	•	-541.67	0.11
-20	0.03	51.78	•	-541.67	0.11
-40	0.04	126.01	•	-533.33	0.16
-60	0.06	224.33	•	-533.33	0.16
-80	0.09	352.26	•	-525	0.21
-100	0.11	567.75	•	-525	0.21
-100	-0.28	567.75	•	-516.67	0.26
-120	0.01	10.21	•	-516.67	0.26
-140	0.2	621.36	•	-508.33	0.31
-160	0.11	812.55	•	-508.33	0.31
-180	0.13	1043.25	•	-500	0.36
-200	0.13	1312.63	•	-500	0.36
-200	-0.65	1312.63	•	-490.62	0.42
-220	0	9.59	•	-490.62	0.42
-240	0.41	1337.06	•	-481.25	0.48
-260	0.16	1649.91	•	-481.25	0.48
-280	0.18	1995.26	•	-471.87	0.53
-300	0.19	2371.93	•	-471.87	0.53
-300	0.2	2371.93	•	-462.5	0.59
-320	0.21	2779.33	•	-462.5	0.59
-340	0.23	3216.81	•	-453.12	0.65
-360	0.24	3683.53	•	-453.12	0.65
-380	0.25	4178.57	•	-443.75	0.7
-400	0.26	4700.83	•	-443.75	0.7
-400	-2.35	4700.83	•	-434.38	0.76
-420	-0.19	9.59	•	-434.38	0.76
-440	1.27	3935.91	•	-425	0.82
-460	0.43	5076.22	•	-425	0.82
-480	0.3	5654.14	•	-415.62	0.88
-500	0.3	6259.56	•	-415.62	0.88
-500	-3.12	6259.56	•	-406.25	0.93
-520	-0.3	9.59	•	-406.25	0.93
-540	1.66	5054.23	•	-396.87	0.99
-560	0.57	6657.99	•	-396.87	0.99
-580	0.34	7318.54	•	-387.5	1.05
-600	0.34	8002.76	•	-387.5	1.05
			•	-378.12	1.1
			•	-378.12	1.1
			•	-368.75	1.16
			•	-368.75	1.16
			•	-359.38	1.22
			•	-359.38	1.22
			•	-350	1.28
			•	-350	1.28
			•	-340.62	1.33
			•	-340.62	1.33
			•	-331.25	1.39
			•	-331.25	1.39
			•	-321.87	1.45
			•	-321.87	1.45
			•	-312.5	1.5
			•	-312.5	1.5
			•	-303.12	1.56
			•	-303.12	1.56

			•	-293.75	1.62
			•	-293.75	1.62
			•	-284.37	1.68
			•	-284.37	1.68
			•	-275	1.73
			•	-275	1.73
			•	-265.62	1.79
			•	-265.62	1.79
			•	-256.25	1.85
			•	-256.25	1.85
			•	-246.87	1.9
			•	-246.87	1.9
			•	-237.5	1.96
			•	-237.5	1.96
			•	-228.12	2.02
			•	-228.12	2.02
			•	-218.75	2.08
			•	-218.75	2.08
			•	-209.37	2.13
			•	-209.37	2.13
			•	-200	2.19

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 8002.76 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 3112.71 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 12461.14 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 4861.85 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

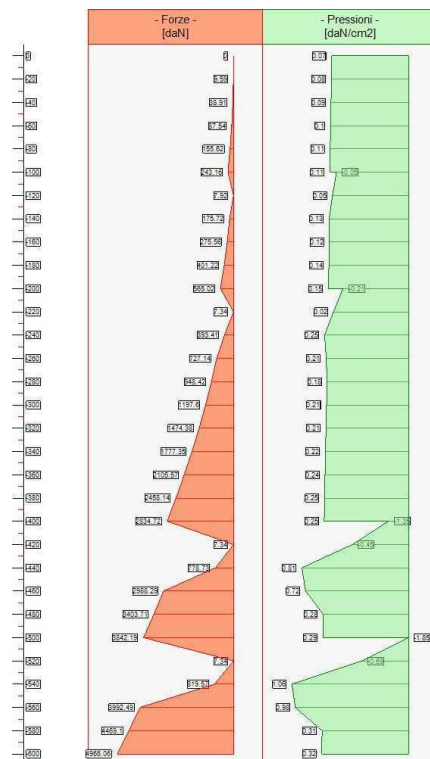
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 230 [cm]
- forza orizzontale = 12461 [daN]
- forza verticale = 39335 [daN]

- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

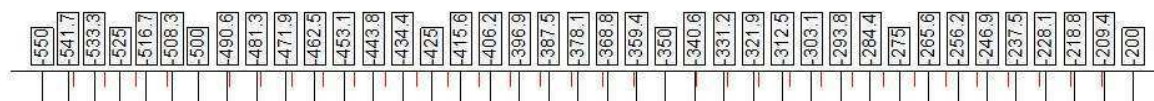
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]
0	0.07	0	•	-550	1.1
0	0.07	0	•	-541.67	1.1
-20	0.08	9.59	•	-541.67	1.1
-40	0.09	38.91	•	-533.33	1.1
-60	0.1	87.54	•	-533.33	1.1
-80	0.11	155.62	•	-525	1.1
-100	0.11	243.16	•	-525	1.1
-100	-0.05	243.16	•	-516.67	1.1
-120	0.05	7.92	•	-516.67	1.1
-140	0.13	175.72	•	-508.33	1.1
-160	0.12	275.56	•	-508.33	1.1
-180	0.14	401.22	•	-500	1.1
-200	0.15	565.02	•	-500	1.1
-200	-0.21	565.02	•	-490.62	1.09
-220	0.02	7.34	•	-490.62	1.09
-240	0.25	393.41	•	-481.25	1.09
-260	0.21	727.14	•	-481.25	1.09
-280	0.18	948.42	•	-471.87	1.09

-300	0.19	1197.6	•	-471.87	1.09
-300	0.21	1197.6	•	-462.5	1.09
-320	0.21	1474.38	•	-462.5	1.09
-340	0.22	1777.35	•	-453.12	1.09
-360	0.24	2105.57	•	-453.12	1.09
-380	0.25	2458.14	•	-443.75	1.08
-400	0.25	2834.72	•	-443.75	1.08
-400	-1.35	2834.72	•	-434.38	1.08
-420	-0.45	7.34	•	-434.38	1.08
-440	0.81	778.73	•	-425	1.08
-460	0.72	2988.29	•	-425	1.08
-480	0.28	3403.71	•	-415.62	1.08
-500	0.29	3842.19	•	-415.62	1.08
-500	-1.85	3842.19	•	-406.25	1.08
-520	-0.69	7.34	•	-406.25	1.08
-540	1.06	819.57	•	-396.87	1.08
-560	0.98	3992.49	•	-396.87	1.08
-580	0.31	4469.1	•	-387.5	1.07
-600	0.32	4966.06	•	-387.5	1.07
			•	-378.12	1.07
			•	-378.12	1.07
			•	-368.75	1.07
			•	-368.75	1.07
			•	-359.38	1.07
			•	-359.38	1.07
			•	-350	1.07
			•	-350	1.07
			•	-340.62	1.06
			•	-340.62	1.06
			•	-331.25	1.06
			•	-331.25	1.06
			•	-321.87	1.06
			•	-321.87	1.06
			•	-312.5	1.06
			•	-312.5	1.06
			•	-303.12	1.06
			•	-303.12	1.06
			•	-293.75	1.05
			•	-293.75	1.05
			•	-284.37	1.05
			•	-284.37	1.05
			•	-275	1.05
			•	-275	1.05
			•	-265.62	1.05
			•	-265.62	1.05
			•	-256.25	1.05
			•	-256.25	1.05
			•	-246.87	1.04
			•	-246.87	1.04
			•	-237.5	1.04
			•	-237.5	1.04
			•	-228.12	1.04
			•	-228.12	1.04
			•	-218.75	1.04
			•	-218.75	1.04
			•	-209.37	1.04
			•	-209.37	1.04
			•	-200	1.03

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 8963.64 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 4241.18 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 13568.88 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 6434.88 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

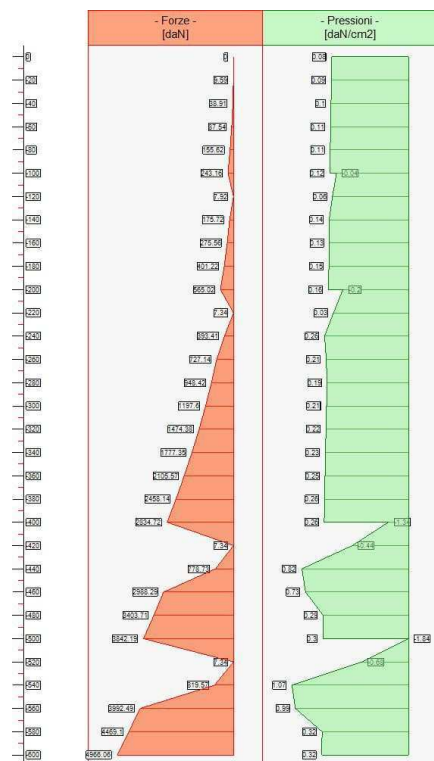
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 173 [cm]
- forza orizzontale = 18151 [daN]
- forza verticale = 37467 [daN]

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

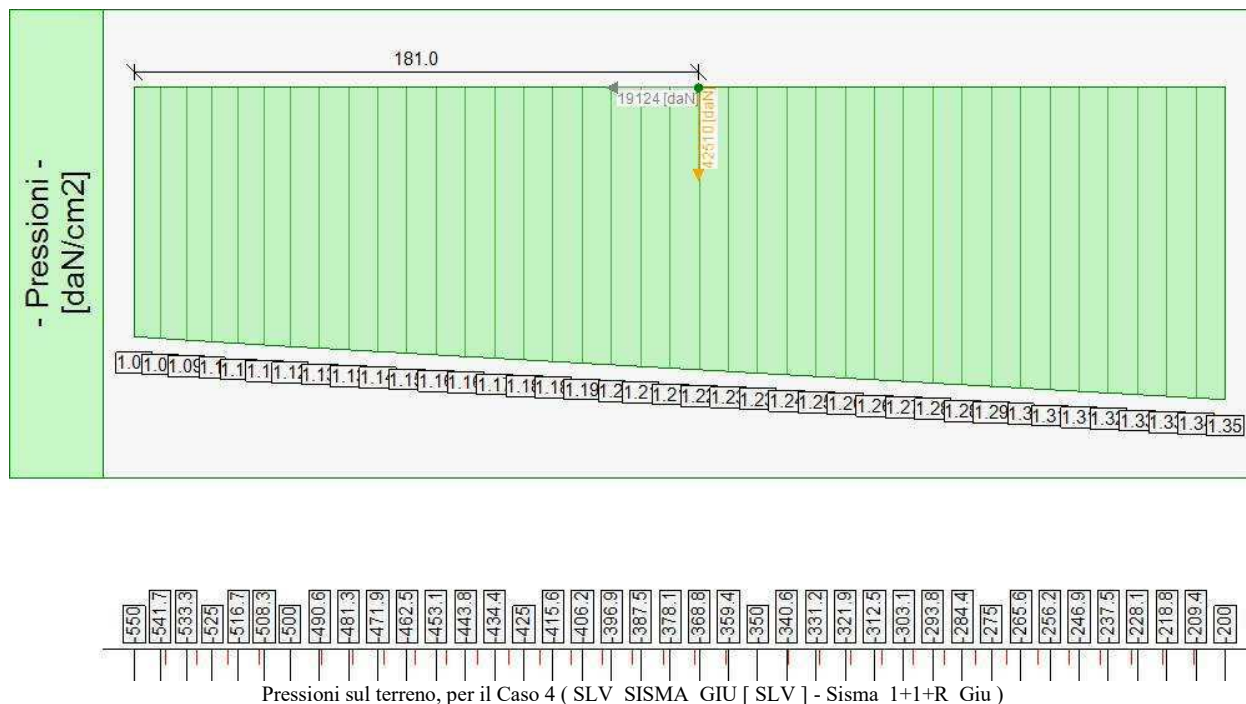
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.08	0	•	-550	1.08
0	0.08	0	•	-541.67	1.08
-20	0.09	9.59	•	-541.67	1.08
-40	0.1	38.91	•	-533.33	1.09
-60	0.11	87.54	•	-533.33	1.09
-80	0.11	155.62	•	-525	1.1
-100	0.12	243.16	•	-525	1.1
-100	-0.04	243.16	•	-516.67	1.11
-120	0.06	7.92	•	-516.67	1.11
-140	0.14	175.72	•	-508.33	1.11
-160	0.13	275.56	•	-508.33	1.11
-180	0.15	401.22	•	-500	1.12
-200	0.16	565.02	•	-500	1.12
-200	-0.2	565.02	•	-490.62	1.13
-220	0.03	7.34	•	-490.62	1.13
-240	0.26	393.41	•	-481.25	1.13
-260	0.21	727.14	•	-481.25	1.13
-280	0.19	948.42	•	-471.87	1.14
-300	0.2	1197.6	•	-471.87	1.14
-300	0.21	1197.6	•	-462.5	1.15
-320	0.22	1474.38	•	-462.5	1.15
-340	0.23	1777.35	•	-453.12	1.16
-360	0.25	2105.57	•	-453.12	1.16
-380	0.26	2458.14	•	-443.75	1.16
-400	0.26	2834.72	•	-443.75	1.16
-400	-1.34	2834.72	•	-434.38	1.17
-420	-0.44	7.34	•	-434.38	1.17
-440	0.82	778.73	•	-425	1.18
-460	0.73	2988.29	•	-425	1.18
-480	0.29	3403.71	•	-415.62	1.18
-500	0.3	3842.19	•	-415.62	1.18
-500	-1.84	3842.19	•	-406.25	1.19
-520	-0.68	7.34	•	-406.25	1.19
-540	1.07	819.57	•	-396.87	1.2
-560	0.99	3992.49	•	-396.87	1.2
-580	0.32	4469.1	•	-387.5	1.21
-600	0.32	4966.06	•	-387.5	1.21
			•	-378.12	1.21
			•	-378.12	1.21
			•	-368.75	1.22
			•	-368.75	1.22
			•	-359.38	1.23
			•	-359.38	1.23
			•	-350	1.23
			•	-350	1.23
			•	-340.62	1.24
			•	-340.62	1.24
			•	-331.25	1.25
			•	-331.25	1.25
			•	-321.87	1.26
			•	-321.87	1.26
			•	-312.5	1.26
			•	-312.5	1.26
			•	-303.12	1.27
			•	-303.12	1.27

			•	-293.75	1.28
			•	-293.75	1.28
			•	-284.37	1.28
			•	-284.37	1.28
			•	-275	1.29
			•	-275	1.29
			•	-265.62	1.3
			•	-265.62	1.3
			•	-256.25	1.31
			•	-256.25	1.31
			•	-246.87	1.31
			•	-246.87	1.31
			•	-237.5	1.32
			•	-237.5	1.32
			•	-228.12	1.33
			•	-228.12	1.33
			•	-218.75	1.33
			•	-218.75	1.33
			•	-209.37	1.34
			•	-209.37	1.34
			•	-200	1.35

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 9515.66 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 4502.58 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 14541.84 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 6896.06 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

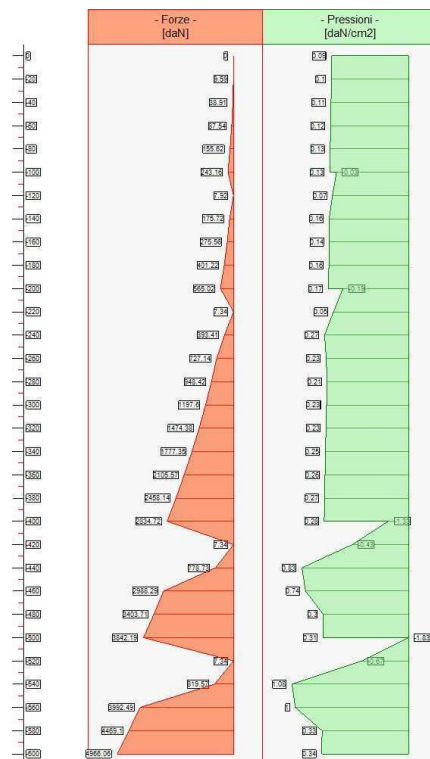
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 181 [cm]
- forza orizzontale = 19124 [daN]
- forza verticale = 42510 [daN]

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

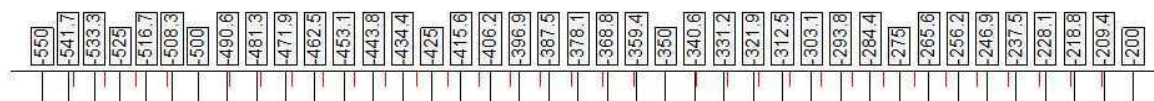
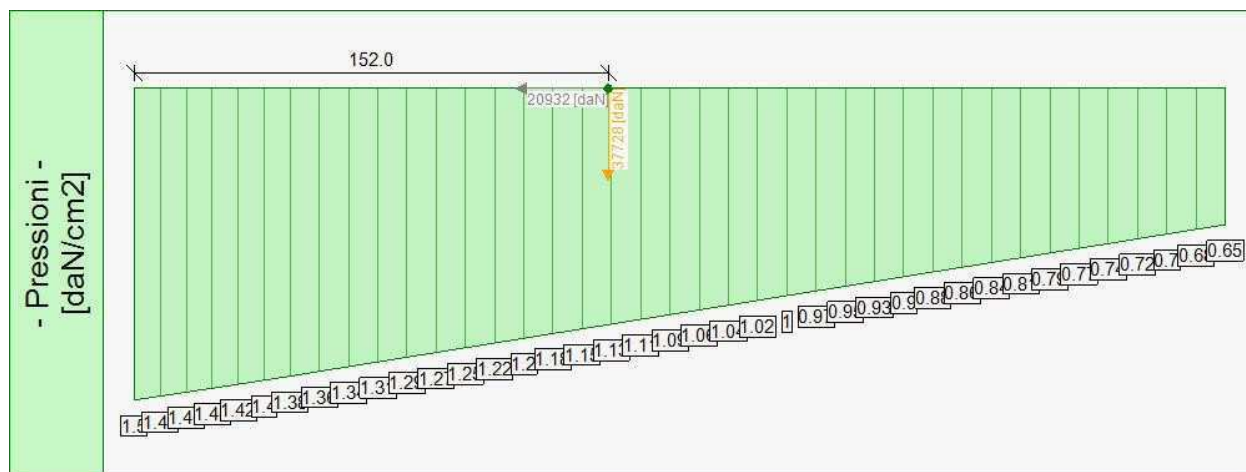
Elevazione			Fondazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.09	0	•	-550	1.5
0	0.09	0	•	-541.67	1.48
-20	0.1	9.59	•	-541.67	1.48
-40	0.11	38.91	•	-533.33	1.46
-60	0.12	87.54	•	-533.33	1.46
-80	0.13	155.62	•	-525	1.44
-100	0.13	243.16	•	-525	1.44
-100	-0.03	243.16	•	-516.67	1.42
-120	0.07	7.92	•	-516.67	1.42
-140	0.16	175.72	•	-508.33	1.4
-160	0.14	275.56	•	-508.33	1.4
-180	0.16	401.22	•	-500	1.38
-200	0.17	565.02	•	-500	1.38
-200	-0.19	565.02	•	-490.62	1.36
-220	0.05	7.34	•	-490.62	1.36
-240	0.27	393.41	•	-481.25	1.34
-260	0.23	727.14	•	-481.25	1.34
-280	0.21	948.42	•	-471.87	1.31

-300	0.21	1197.6	•	-471.87	1.31
-300	0.23	1197.6	•	-462.5	1.29
-320	0.23	1474.38	•	-462.5	1.29
-340	0.25	1777.35	•	-453.12	1.27
-360	0.26	2105.57	•	-453.12	1.27
-380	0.27	2458.14	•	-443.75	1.25
-400	0.28	2834.72	•	-443.75	1.25
-400	-1.33	2834.72	•	-434.38	1.22
-420	-0.43	7.34	•	-434.38	1.22
-440	0.83	778.73	•	-425	1.2
-460	0.74	2988.29	•	-425	1.2
-480	0.3	3403.71	•	-415.62	1.18
-500	0.31	3842.19	•	-415.62	1.18
-500	-1.83	3842.19	•	-406.25	1.15
-520	-0.67	7.34	•	-406.25	1.15
-540	1.08	819.57	•	-396.87	1.13
-560	1	3992.49	•	-396.87	1.13
-580	0.33	4469.1	•	-387.5	1.11
-600	0.34	4966.06	•	-387.5	1.11
			•	-378.12	1.09
			•	-378.12	1.09
			•	-368.75	1.06
			•	-368.75	1.06
			•	-359.38	1.04
			•	-359.38	1.04
			•	-350	1.02
			•	-350	1.02
			•	-340.62	1
			•	-340.62	1
			•	-331.25	0.97
			•	-331.25	0.97
			•	-321.87	0.95
			•	-321.87	0.95
			•	-312.5	0.93
			•	-312.5	0.93
			•	-303.12	0.9
			•	-303.12	0.9
			•	-293.75	0.88
			•	-293.75	0.88
			•	-284.37	0.86
			•	-284.37	0.86
			•	-275	0.84
			•	-275	0.84
			•	-265.62	0.81
			•	-265.62	0.81
			•	-256.25	0.79
			•	-256.25	0.79
			•	-246.87	0.77
			•	-246.87	0.77
			•	-237.5	0.74
			•	-237.5	0.74
			•	-228.12	0.72
			•	-228.12	0.72
			•	-218.75	0.7
			•	-218.75	0.7
			•	-209.37	0.68
			•	-209.37	0.68
			•	-200	0.65

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)



Pressioni sul terreno, per il Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 10251.91 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 4848.83 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 15264.71 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 7238.77 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

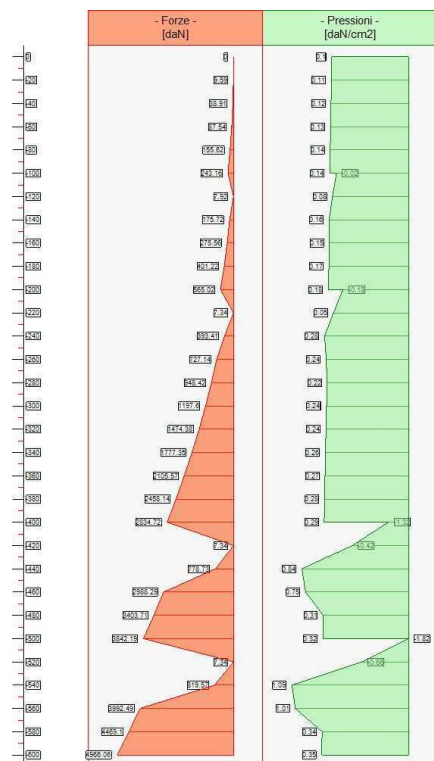
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 152 [cm]
- forza orizzontale = 20932 [daN]
- forza verticale = 37728 [daN]

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

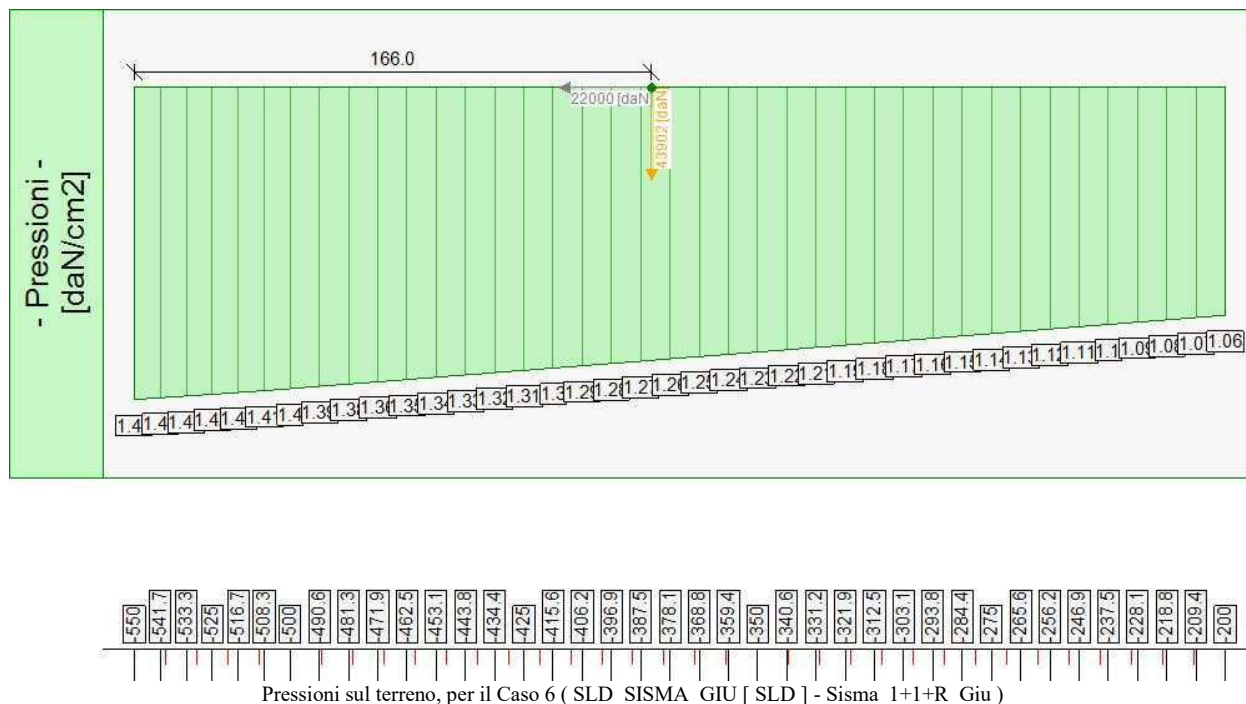
Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0.1	0	•	-550	1.45
0	0.1	0	•	-541.67	1.44
-20	0.11	9.59	•	-541.67	1.44
-40	0.12	38.91	•	-533.33	1.43
-60	0.13	87.54	•	-533.33	1.43
-80	0.14	155.62	•	-525	1.42
-100	0.14	243.16	•	-525	1.42
-100	-0.02	243.16	•	-516.67	1.41
-120	0.08	7.92	•	-516.67	1.41
-140	0.16	175.72	•	-508.33	1.41
-160	0.15	275.56	•	-508.33	1.41
-180	0.17	401.22	•	-500	1.4
-200	0.18	565.02	•	-500	1.4
-200	-0.18	565.02	•	-490.62	1.39
-220	0.05	7.34	•	-490.62	1.39
-240	0.28	393.41	•	-481.25	1.38
-260	0.24	727.14	•	-481.25	1.38
-280	0.22	948.42	•	-471.87	1.36
-300	0.22	1197.6	•	-471.87	1.36
-300	0.24	1197.6	•	-462.5	1.35
-320	0.24	1474.38	•	-462.5	1.35
-340	0.26	1777.35	•	-453.12	1.34
-360	0.27	2105.57	•	-453.12	1.34
-380	0.28	2458.14	•	-443.75	1.33
-400	0.29	2834.72	•	-443.75	1.33
-400	-1.32	2834.72	•	-434.38	1.32
-420	-0.42	7.34	•	-434.38	1.32
-440	0.84	778.73	•	-425	1.31
-460	0.75	2988.29	•	-425	1.31
-480	0.31	3403.71	•	-415.62	1.3
-500	0.32	3842.19	•	-415.62	1.3
-500	-1.82	3842.19	•	-406.25	1.29
-520	-0.66	7.34	•	-406.25	1.29
-540	1.09	819.57	•	-396.87	1.28
-560	1.01	3992.49	•	-396.87	1.28
-580	0.34	4469.1	•	-387.5	1.27
-600	0.35	4966.06	•	-387.5	1.27
			•	-378.12	1.26
			•	-378.12	1.26
			•	-368.75	1.25
			•	-368.75	1.25
			•	-359.38	1.24
			•	-359.38	1.24
			•	-350	1.23
			•	-350	1.23
			•	-340.62	1.22
			•	-340.62	1.22
			•	-331.25	1.21
			•	-331.25	1.21
			•	-321.87	1.19
			•	-321.87	1.19
			•	-312.5	1.18
			•	-312.5	1.18
			•	-303.12	1.17
			•	-303.12	1.17

			•	-293.75	1.16
			•	-293.75	1.16
			•	-284.37	1.15
			•	-284.37	1.15
			•	-275	1.14
			•	-275	1.14
			•	-265.62	1.13
			•	-265.62	1.13
			•	-256.25	1.12
			•	-256.25	1.12
			•	-246.87	1.11
			•	-246.87	1.11
			•	-237.5	1.1
			•	-237.5	1.1
			•	-228.12	1.09
			•	-228.12	1.09
			•	-218.75	1.08
			•	-218.75	1.08
			•	-209.37	1.07
			•	-209.37	1.07
			•	-200	1.06

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)



Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 10834.27 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 5126.15 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 16332.02 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 7745.27 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 166 [cm]
- forza orizzontale = 22000 [daN]
- forza verticale = 43902 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm²]	FS >1/<1	-
-20	-2307.74	-55.36	534	•	0.11 • 0.12	7	58.1	Verificato
-40	-3272.45	-128.48	2333	•	0.16 • 0.17	7	40.39	Verificato
-60	-4246.78	-226.08	5837	•	0.2 • 0.22	7	30.53	Verificato
-80	-5231.07	-349.04	11545	•	0.24 • 0.28	7	24.2	Verificato
-100	-6222.89	-491.19	19926	•	0.28 • 0.34	7	19.79	Verificato
-100	-6222.89	-491.19	-291218	•	0.28 • 0.34	7	19.79	Verificato
-120	-7043.32	-195.34	-284970	•	0 • 0.79	7	8.56	Verificato
-140	-8008.79	-266.14	-280960	•	0 • 0.82	7	8.21	Verificato
-160	-9041.03	-496.16	-273263	•	0.04 • 0.86	7	7.83	Verificato
-180	-10064.32	-690.12	-261354	•	0.11 • 0.9	7	7.54	Verificato
-200	-11087.52	-875.62	-245714	•	0.19 • 0.92	7	7.31	Verificato

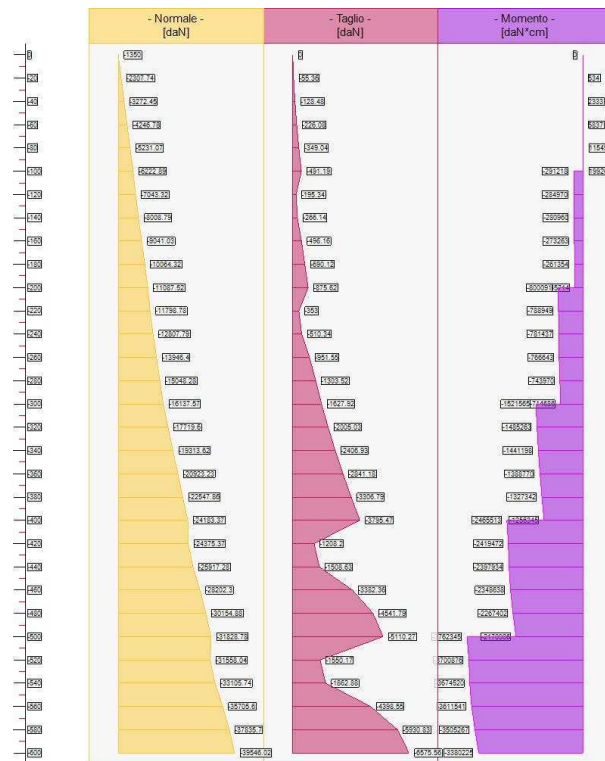
-200	-11087.52	-875.62	-800091	•	0.19 • 0.92	7	7.31	Verificato
-220	-11798.78	-353	-788949	•	0 • 2.37	7	2.84	Verificato
-240	-12807.79	-510.34	-781437	•	0 • 2.19	7	3.08	Verificato
-260	-13946.4	-951.55	-766643	•	0 • 2.06	7	3.27	Verificato
-280	-15048.28	-1303.52	-743970	•	0 • 1.98	7	3.4	Verificato
-300	-16137.57	-1627.92	-714686	•	0 • 1.93	7	3.5	Verificato
-300	-16137.57	-1627.92	-1521565	•	0 • 1.93	7	3.5	Verificato
-320	-17719.6	-2005.03	-1485263	•	0 • 1.78	7	3.78	Verificato
-340	-19313.62	-2406.93	-1441198	•	0 • 1.71	7	3.95	Verificato
-360	-20923.23	-2841.18	-1388770	•	0 • 1.67	7	4.05	Verificato
-380	-22547.86	-3306.79	-1327342	•	0 • 1.65	7	4.09	Verificato
-400	-24183.37	-3795.47	-1256345	•	0 • 1.64	7	4.11	Verificato
-400	-24183.37	-3795.47	-2465513	•	0 • 1.64	7	4.11	Verificato
-420	-24375.37	-1208.2	-2419472	•	0 • 3.2	7	2.11	Verificato
-440	-25917.28	-1508.63	-2397934	•	0 • 3.01	7	2.25	Verificato
-460	-28202.3	-3382.36	-2348638	•	0 • 2.82	7	2.4	Verificato
-480	-30154.88	-4541.79	-2267402	•	0 • 2.69	7	2.51	Verificato
-500	-31828.78	-5110.27	-2170906	•	0 • 2.59	7	2.6	Verificato
-500	-31828.78	-5110.27	-3762345	•	0 • 2.59	7	2.6	Verificato
-520	-31558.04	-1550.17	-3700876	•	0 • 6.43	7	1.05	Verificato
-540	-33105.74	-1862.88	-3674520	•	0 • 5.66	7	1.19	Verificato
-560	-35705.6	-4398.55	-3611541	•	0 • 4.87	7	1.39	Verificato
-580	-37835.7	-5930.83	-3505267	•	0 • 4.4	7	1.53	Verificato
-600	-39546.02	-6575.56	-3380225	•	0 • 4.09	7	1.65	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

La sezione del muro è parzializzata in pressoflessione.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-20	-2307.74	-55.36	534	•	2938.47	53.08	-	Verificato
-40	-3272.45	-128.48	2333	•	3163.57	24.62	-	Verificato
-60	-4246.78	-226.08	5837	•	3390.92	15	-	Verificato
-80	-5231.07	-349.04	11545	•	3620.58	10.37	-	Verificato
-100	-6222.89	-491.19	19926	•	3852.01	7.84	-	Verificato
-100	-6222.89	-491.19	-291218	•	3852.01	7.84	-	Verificato
-120	-7043.32	-195.34	-284970	•	3786.9	19.39	-	Verificato
-140	-8008.79	-266.14	-280960	•	4205.78	15.8	-	Verificato
-160	-9041.03	-496.16	-273263	•	4509.57	9.09	-	Verificato
-180	-10064.32	-690.12	-261354	•	4748.34	6.88	-	Verificato
-200	-11087.52	-875.62	-245714	•	4987.09	5.7	-	Verificato
-200	-11087.52	-875.62	-800091	•	4987.09	5.7	-	Verificato
-220	-11798.78	-353	-788949	•	3945.84	11.18	-	Verificato
-240	-12807.79	-510.34	-781437	•	4392.03	8.61	-	Verificato
-260	-13946.4	-951.55	-766643	•	4875.22	5.12	-	Verificato
-280	-15048.28	-1303.52	-743970	•	5331.46	4.09	-	Verificato
-300	-16137.57	-1627.92	-714686	•	5771.1	3.55	-	Verificato
-300	-16137.57	-1627.92	-1521565	•	3971.1	2.44	-	Verificato
-320	-17719.6	-2005.03	-1485263	•	6517.04	3.25	-	Verificato
-340	-19313.62	-2406.93	-1441198	•	7220.16	3	-	Verificato
-360	-20923.23	-2841.18	-1388770	•	7892.6	2.78	-	Verificato
-380	-22547.86	-3306.79	-1327342	•	8541.93	2.58	-	Verificato
-400	-24183.37	-3795.47	-1256345	•	9172.56	2.42	-	Verificato
-400	-24183.37	-3795.47	-2465513	•	7372.56	1.94	-	Verificato
-420	-24375.37	-1208.2	-2419472	•	7514.27	6.22	-	Verificato
-440	-25917.28	-1508.63	-2397934	•	8116.55	5.38	-	Verificato
-460	-28202.3	-3382.36	-2348638	•	8982.52	2.66	-	Verificato
-480	-30154.88	-4541.79	-2267402	•	9729.23	2.14	-	Verificato
-500	-31828.78	-5110.27	-2170906	•	10371.31	2.03	-	Verificato
-500	-31828.78	-5110.27	-3762345	•	8571.31	1.68	-	Verificato
-520	-31558.04	-1550.17	-3700876	•	8541.75	5.51	-	Verificato
-540	-33105.74	-1862.88	-3674520	•	9128.91	4.9	-	Verificato
-560	-35705.6	-4398.55	-3611541	•	10089.99	2.29	-	Verificato
-580	-37835.7	-5930.83	-3505267	•	10893.13	1.84	-	Verificato
-600	-39546.02	-6575.56	-3380225	•	11550.28	1.76	-	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

- Caso 2 (GEO [SLU_GEO] - SLU A2+M2+R2)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm ²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm ²]	FS >1/<1	-
-20	-739.33	-246.78	2451	•	0.03 • 0.04	10	> 100	Verificato
-40	-1484.43	-508.25	9969	•	0.06 • 0.09	10	> 100	Verificato
-60	-2237.17	-789.18	22911	•	0.08 • 0.15	10	69.24	Verificato
-80	-2997.54	-1089.53	41666	•	0.09 • 0.21	10	47.67	Verificato
-100	-3763.63	-1404.46	66590	•	0.09 • 0.29	10	35.15	Verificato
-100	-3763.63	-1404.46	-121592	•	0.09 • 0.29	10	35.15	Verificato
-120	-4444.91	-1502.24	-92861	•	0.08 • 0.36	10	28.01	Verificato
-140	-5199.42	-1784.55	-60272	•	0.17 • 0.35	10	28.9	Verificato
-160	-5987.47	-2140.09	-20991	•	0.27 • 0.33	10	30.6	Verificato
-180	-6783.69	-2501.09	25368	•	0.3 • 0.38	10	26.84	Verificato
-200	-7591.77	-2887.62	79223	•	0.26 • 0.5	10	20.31	Verificato
-200	-7591.77	-2887.62	-300365	•	0.26 • 0.5	10	20.31	Verificato
-220	-8178.82	-2798.14	-244294	•	0.04 • 0.78	10	13.06	Verificato
-240	-8974.14	-3167.44	-185381	•	0.17 • 0.73	10	13.93	Verificato
-260	-9856.14	-3718.41	-116385	•	0.32 • 0.67	10	15.17	Verificato
-280	-10711.67	-4207.04	-37060	•	0.48 • 0.59	10	17.13	Verificato
-300	-11560.23	-4681.5	51802	•	0.5 • 0.66	10	15.44	Verificato
-300	-11560.23	-4681.5	-526210	•	0.5 • 0.66	10	15.44	Verificato
-320	-12763.49	-5246.59	-426951	•	0.14 • 0.71	10	14.26	Verificato
-340	-13976.04	-5831.09	-316217	•	0.26 • 0.68	10	14.96	Verificato

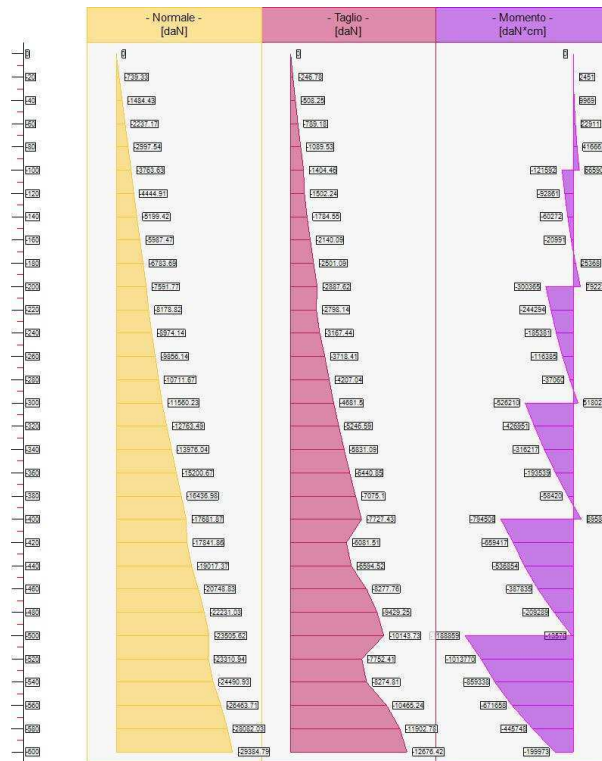
-360	-15200.67	-6440.85	-193539	•	0.38 • 0.64	10	15.93	Verificato
-380	-16436.98	-7075.1	-58420	•	0.51 • 0.59	10	17.25	Verificato
-400	-17681.87	-7727.43	89586	•	0.53 • 0.65	10	15.6	Verificato
-400	-17681.87	-7727.43	-794508	•	0.53 • 0.65	10	15.6	Verificato
-420	-17841.86	-6081.51	-659417	•	0.16 • 1.03	10	9.79	Verificato
-440	-19017.37	-6594.52	-536854	•	0.28 • 0.99	10	10.21	Verificato
-460	-20748.83	-8277.76	-387835	•	0.43 • 0.95	10	10.66	Verificato
-480	-22231.03	-9429.25	-209289	•	0.6 • 0.88	10	11.5	Verificato
-500	-23505.62	-10143.73	-13578	•	0.77 • 0.79	10	12.77	Verificato
-500	-23505.62	-10143.73	-1188859	•	0.77 • 0.79	10	12.77	Verificato
-520	-23310.94	-7752.41	-1013770	•	0.1 • 1.45	10	6.97	Verificato
-540	-24490.93	-8274.81	-859338	•	0.24 • 1.39	10	7.29	Verificato
-560	-26463.71	-10465.24	-671658	•	0.43 • 1.33	10	7.61	Verificato
-580	-28082.03	-11902.78	-445748	•	0.64 • 1.23	10	8.21	Verificato
-600	-29384.79	-12676.42	-199973	•	0.85 • 1.11	10	9.1	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	-
-20	-739.33	-246.78	2451	•	3858.77	15.64	Verificato	
-40	-1484.43	-508.25	9969	•	4119.55	8.11	Verificato	
-60	-2237.17	-789.18	22911	•	4383.01	5.55	Verificato	
-80	-2997.54	-1089.53	41666	•	4649.14	4.27	Verificato	
-100	-3763.63	-1404.46	66590	•	4917.27	3.5	Verificato	
-100	-3763.63	-1404.46	-121592	•	4917.27	3.5	Verificato	
-120	-4444.91	-1502.24	-92861	•	5155.72	3.43	Verificato	
-140	-5199.42	-1784.55	-60272	•	5419.8	3.04	Verificato	
-160	-5987.47	-2140.09	-20991	•	5695.61	2.66	Verificato	
-180	-6783.69	-2501.09	25368	•	5974.29	2.39	Verificato	
-200	-7591.77	-2887.62	79223	•	6257.12	2.17	Verificato	
-200	-7591.77	-2887.62	-300365	•	6257.12	2.17	Verificato	
-220	-8178.82	-2798.14	-244294	•	6462.59	2.31	Verificato	
-240	-8974.14	-3167.44	-185381	•	6740.95	2.13	Verificato	
-260	-9856.14	-3718.41	-116385	•	7049.65	1.9	Verificato	
-280	-10711.67	-4207.04	-37060	•	7349.08	1.75	Verificato	
-300	-11560.23	-4681.5	51802	•	7646.08	1.63	Verificato	
-300	-11560.23	-4681.5	-526210	•	7646.08	1.63	Verificato	
-320	-12763.49	-5246.59	-426951	•	9867.22	1.88	Verificato	
-340	-13976.04	-5831.09	-316217	•	10291.61	1.76	Verificato	
-360	-15200.67	-6440.85	-193539	•	10720.23	1.66	Verificato	
-380	-16436.98	-7075.1	-58420	•	11152.94	1.58	Verificato	
-400	-17681.87	-7727.43	89586	•	11588.65	1.5	Verificato	
-400	-17681.87	-7727.43	-794508	•	11588.65	1.5	Verificato	
-420	-17841.86	-6081.51	-659417	•	11644.65	1.91	Verificato	
-440	-19017.37	-6594.52	-536854	•	12056.08	1.83	Verificato	
-460	-20748.83	-8277.76	-387835	•	12662.09	1.53	Verificato	
-480	-22231.03	-9429.25	-209289	•	13180.86	1.4	Verificato	
-500	-23505.62	-10143.73	-13578	•	13626.97	1.34	Verificato	
-500	-23505.62	-10143.73	-1188859	•	13626.97	1.34	Verificato	
-520	-23310.94	-7752.41	-1013770	•	13558.83	1.75	Verificato	
-540	-24490.93	-8274.81	-859338	•	13971.83	1.69	Verificato	
-560	-26463.71	-10465.24	-671658	•	14662.3	1.4	Verificato	
-580	-28082.03	-11902.78	-445748	•	15228.71	1.28	Verificato	
-600	-29384.79	-12676.42	-199973	•	15684.68	1.24	Verificato	

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

- Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tens. Min*Max (σ) [daN/cm²]	Tens.Res.(fd) [daN/cm²]	FS >1/<1	-
-20	-847.05	-265.18	2635	•	0.04 • 0.05	10	> 100	Verificato
-40	-1699.87	-545.06	10705	•	0.07 • 0.1	10	> 100	Verificato
-60	-2560.33	-844.38	24567	•	0.09 • 0.16	10	61.41	Verificato
-80	-3428.42	-1163.13	44610	•	0.1 • 0.24	10	42.48	Verificato
-100	-4302.24	-1496.46	71190	•	0.11 • 0.32	10	31.45	Verificato
-100	-4302.24	-1496.46	-143922	•	0.11 • 0.32	10	31.45	Verificato
-120	-5091.23	-1612.64	-113167	•	0.08 • 0.42	10	23.86	Verificato
-140	-5953.46	-1913.35	-78186	•	0.18 • 0.41	10	24.4	Verificato
-160	-6849.23	-2287.3	-36145	•	0.29 • 0.4	10	25.52	Verificato
-180	-7753.17	-2666.7	13342	•	0.37 • 0.41	10	24.84	Verificato
-200	-8668.97	-3071.62	70693	•	0.33 • 0.54	10	18.77	Verificato
-200	-8668.97	-3071.62	-362755	•	0.33 • 0.54	10	18.77	Verificato
-220	-9363.75	-3000.54	-302820	•	0.01 • 0.92	10	10.98	Verificato
-240	-10266.79	-3388.25	-239675	•	0.15 • 0.87	10	11.6	Verificato
-260	-11256.5	-3957.61	-166079	•	0.31 • 0.81	10	12.47	Verificato
-280	-12219.75	-4464.64	-81786	•	0.49 • 0.73	10	13.8	Verificato
-300	-13176.04	-4957.5	12412	•	0.64 • 0.68	10	14.95	Verificato
-300	-13176.04	-4957.5	-646390	•	0.64 • 0.68	10	14.95	Verificato
-320	-14536.52	-5541	-541427	•	0.12 • 0.85	10	11.98	Verificato
-340	-15906.3	-6143.9	-424621	•	0.25 • 0.81	10	12.45	Verificato
-360	-17288.15	-6772.06	-295502	•	0.38 • 0.77	10	13.09	Verificato
-380	-18681.69	-7424.7	-153575	•	0.52 • 0.73	10	13.96	Verificato
-400	-20083.8	-8095.44	1607	•	0.67 • 0.67	10	15.1	Verificato
-400	-20083.8	-8095.44	-1002583	•	0.67 • 0.67	10	15.1	Verificato
-420	-20401.01	-6467.92	-859949	•	0.11 • 1.25	10	8.08	Verificato
-440	-21733.75	-6999.32	-729474	•	0.24 • 1.21	10	8.36	Verificato
-460	-23622.43	-8700.97	-572174	•	0.41 • 1.17	10	8.66	Verificato
-480	-25261.85	-9870.86	-384980	•	0.59 • 1.1	10	9.22	Verificato

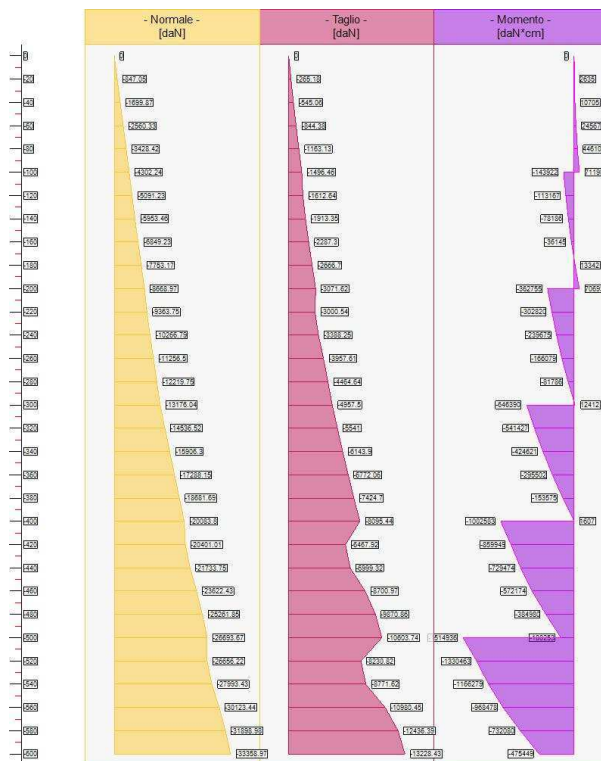
-500	-26693.67	-10603.74	-180253	•	0.77 • 1.01	10	10.03	Verificato
-500	-26693.67	-10603.74	-1514936	•	0.77 • 1.01	10	10.03	Verificato
-520	-26656.22	-8230.82	-1330463	•	0 • 1.78	10	5.7	Verificato
-540	-27993.43	-8771.62	-1166279	•	0.16 • 1.71	10	5.92	Verificato
-560	-30123.44	-10980.45	-968478	•	0.36 • 1.65	10	6.14	Verificato
-580	-31898.98	-12436.39	-732080	•	0.58 • 1.55	10	6.53	Verificato
-600	-33358.97	-13228.43	-475449	•	0.79 • 1.43	10	7.09	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

La sezione del muro è ovunque interamente compressa.

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -	
-20	-847.05	-265.18	2635	•	3896.47	14.69		Verificato
-40	-1699.87	-545.06	10705	•	4194.96	7.7		Verificato
-60	-2560.33	-844.38	24567	•	4496.12	5.32		Verificato
-80	-3428.42	-1163.13	44610	•	4799.95	4.13		Verificato
-100	-4302.24	-1496.46	71190	•	5105.78	3.41		Verificato
-100	-4302.24	-1496.46	-143922	•	5105.78	3.41		Verificato
-120	-5091.23	-1612.64	-113167	•	5381.93	3.34		Verificato
-140	-5953.46	-1913.35	-78186	•	5683.71	2.97		Verificato
-160	-6849.23	-2287.3	-36145	•	5997.23	2.62		Verificato
-180	-7753.17	-2666.7	13342	•	6313.61	2.37		Verificato
-200	-8668.97	-3071.62	70693	•	6634.14	2.16		Verificato
-200	-8668.97	-3071.62	-362755	•	6634.14	2.16		Verificato
-220	-9363.75	-3000.54	-302820	•	6877.31	2.29		Verificato
-240	-10266.79	-3388.25	-239675	•	7193.38	2.12		Verificato
-260	-11256.5	-3957.61	-166079	•	7539.78	1.91		Verificato
-280	-12219.75	-4464.64	-81786	•	7876.91	1.76		Verificato
-300	-13176.04	-4957.5	12412	•	8211.61	1.66		Verificato
-300	-13176.04	-4957.5	-646390	•	8211.61	1.66		Verificato
-320	-14536.52	-5541	-541427	•	10487.78	1.89		Verificato
-340	-15906.3	-6143.9	-424621	•	10967.2	1.79		Verificato
-360	-17288.15	-6772.06	-295502	•	11450.85	1.69		Verificato
-380	-18681.69	-7424.7	-153575	•	11938.59	1.61		Verificato
-400	-20083.8	-8095.44	1607	•	12429.33	1.54		Verificato
-400	-20083.8	-8095.44	-1002583	•	12429.33	1.54		Verificato
-420	-20401.01	-6467.92	-859949	•	12540.35	1.94		Verificato
-440	-21733.75	-6999.32	-729474	•	13006.81	1.86		Verificato
-460	-23622.43	-8700.97	-572174	•	13667.85	1.57		Verificato
-480	-25261.85	-9870.86	-384980	•	14241.65	1.44		Verificato
-500	-26693.67	-10603.74	-180253	•	14742.78	1.39		Verificato
-500	-26693.67	-10603.74	-1514936	•	14742.78	1.39		Verificato
-520	-26656.22	-8230.82	-1330463	•	14729.68	1.79		Verificato
-540	-27993.43	-8771.62	-1166279	•	15197.7	1.73		Verificato
-560	-30123.44	-10980.45	-968478	•	15943.2	1.45		Verificato
-580	-31898.98	-12436.39	-732080	•	16564.64	1.33		Verificato
-600	-33358.97	-13228.43	-475449	•	17075.64	1.29		Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

- Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.