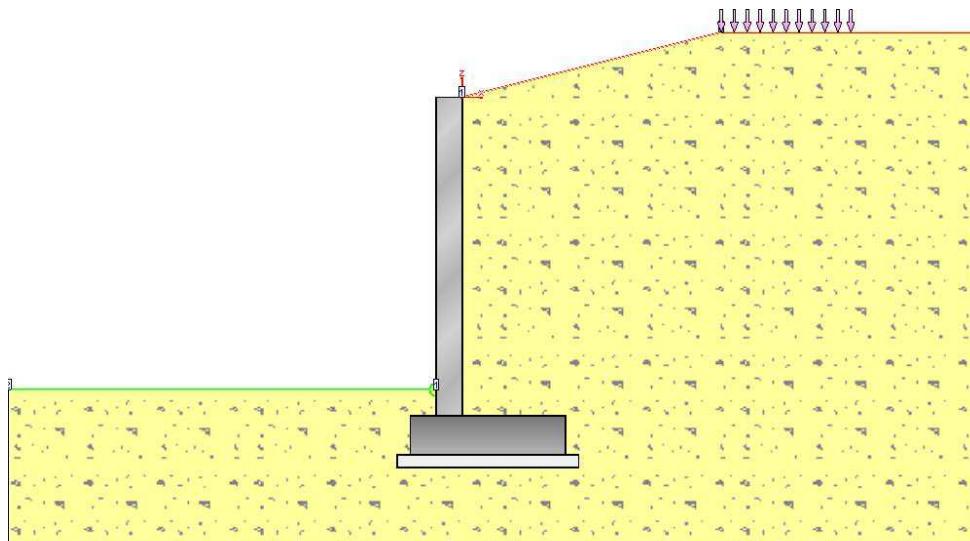


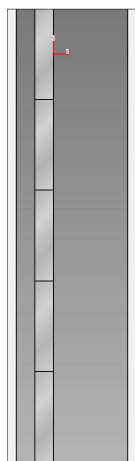
- VERIFICA MURO CONTRO TERRA –	2
- Riassunto verifiche	3
- Elementi strutturali	3
- Terreno	4
- Strati	4
- Normativa e Materiali	5
- Carichi	6
- Carichi sul Terreno.....	6
- Carichi Nastriformi:	6
- Carichi sulla Struttura	6
- Armatura	7
- Ferri	8
- Verifiche Geotecniche	9
- Verifiche Strutturali	11
- Diagrammi Sforzo Normale / Taglio / Momento.....	20
Calcolo della capacità portante.	31
Descrizione del metodo di calcolo.....	31
Descrizione della fondazione.....	31
Fondazione.	31

- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -

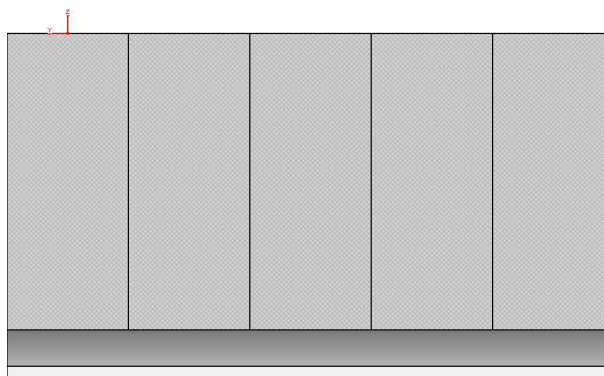
La presente relazione verifica le carpenterie e le armature di un muro controterra che risulta essere la condizione di maggior sollecitazione fra quelle individuate e riportate all'interno dei lavori di realizzazione di pubblica piazza della Parrocchia di San Donato nel comune di Valdellatorre (Torino)



Sezione



pianta



prospetto

- Riassunto verifiche

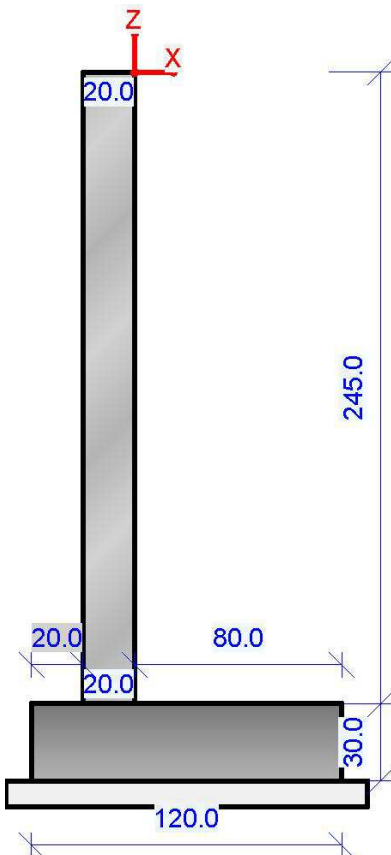
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi calcolati di tutte le verifiche:

caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento	FS strutturale Fusto(flessione)	FS strutturale Fusto(taglio)	FS strutturale Fondazione
1 - STR(SLU)	1.5	1.2	---	3.3	5.3	2.2
2 - EQU(SLU_EQU)	---	---	Stabile	---	---	---
3 - STR_SISMA_SU(SLU)	1.9	1.2	---	4.1	6.8	2.1
4 - EQU_SISMA_SU(SLU_EQU)	---	---	Stabile	---	---	---
5 - STR_SISMA_GIU(SLU)	1.9	1.2	---	4.1	6.7	2.1
6 - EQU_SISMA_GIU(SLU_EQU)	---	---	Stabile	---	---	---

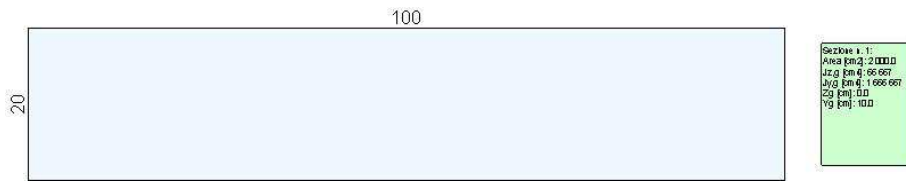
Muro Verificato! [Verifiche Superate]

- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



Sezione 1:



- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	-	1	-20	-225
2	200	50	-	2	-350	-225
3	400	50	-			

Cordinate 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) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.00186 \text{ daN/cm}^3$ $\phi = 34^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (400;-515) 2 (400;50) 3 (200;50) 4 (0;0) 5 (0;-245) 6 (80;-245) 7 (80;-275) 8 (-40;-275) 9 (-40;-245) 10 (-20;-245) 11 (-20;-225) 12 (-350;-225) 13 (-350;-515)

- Normativa e Materiali

- Norme Tecniche per le Costruzioni 14/01/2008

- Approccio 2

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

- Sisma:

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

- categoria di sottosuolo = cat sottosuolo B

- categoria topografica = categoria T1

- $a_g = 0.5 \text{ m/s}^2$

- $F_0 = 2.45$

- $\beta = 0.2$

--> $k_h = 0.0102$

--> $k_v = 0.0051$

La verifica viene condotta agli "Stati Limite", con le seguenti caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo in Opera:	Acciaio	Opzioni di calcolo
- $f_{ck} = 250 \text{ daN/cm}^2$	- Tipo = 2	- Coeff. di Winkler = 5 daN/cm^3
- Descrizione = C25/30	- Descrizione = B450C	- Peso specifico cls = 0.0025 daN/cm^3
- Alpha termica = $1E-05$	- $E = 2000000 \text{ daN/cm}^2$	- Attrito muro terreno / $\phi' = 0.67$
- Gamma (p,sp) = 0.0025 daN/cm^2	- $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$	- Attrito fond. terreno / $\phi' = 0.75$
- Gamma c = 1.5	- $f_{tk} = 6075 \text{ daN/cm}^2$	- Aderenza muro terreno / $c' = 0.67$
- $f_{cd} = 141.7 \text{ daN/cm}^2$	- $\epsilon_{yd} = 0.1957 \%$	- coeff. per calcolo della sottospinta idraulica = 0.1
- $E_{cm} = 314758.1 \text{ daN/cm}^2$	- $\epsilon_{ud} = 6.7500 \%$	- Spinte calcolate con "ka"

- alpha cc = 0.85	- Gamma s = 1.15	
- epsilon c2 = 0.2000 %	- fyd = 3 913.0 daN/cm ²	
- epsilon cu2 = 0.3500 %	- fud = 3 913.0 daN/cm ²	

- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = carico nastriforme 1
- estremi (xi;xf) = 200;300 cm
- tipo inserimento = sul profilo, orizzontale
- intensità = 0.15 daN/cm²

- Carichi sulla Struttura

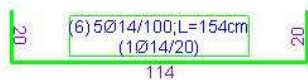
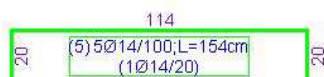
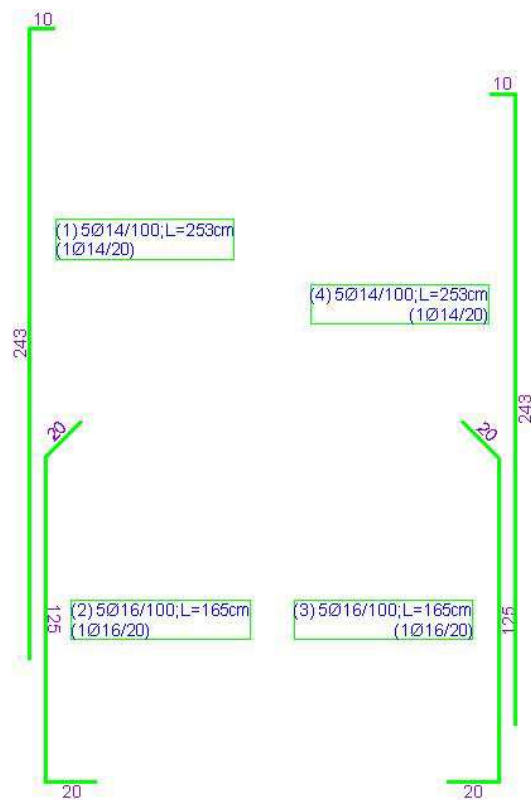
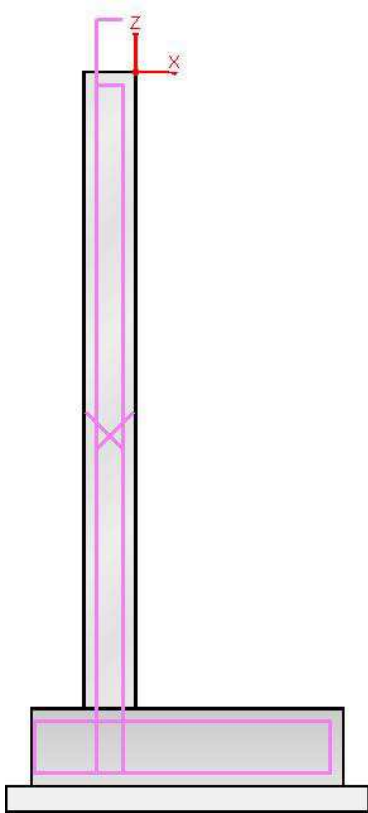
- Casi di Carico

caso	combinazione delle azioni
STR (SLU) descr. = SLU_Str (appr.2) coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.), 1.3(fld.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50;0.30]
EQU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ (per equilibrio) coeff. = 0.9(pp.), 1.1(ter.), 1.1(fld.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50;0.30]
STR_SISMA_SU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Su (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.), 1(fld.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]
EQU_SISMA_SU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Su (appr. 2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.), 1(fld.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]
STR_SISMA_GIU (SLU)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]

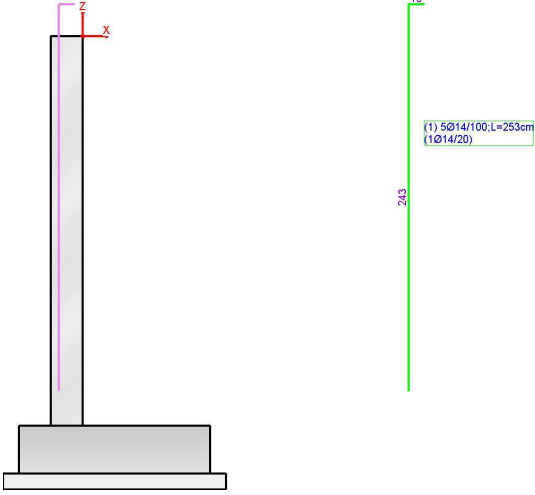
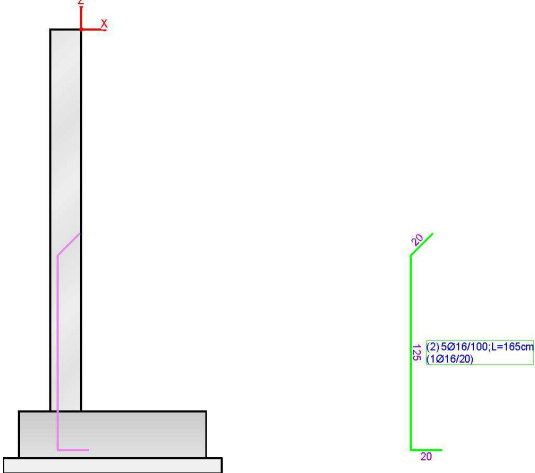
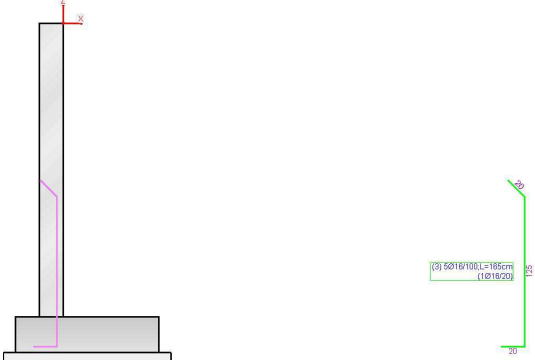
descr. = SLU_Str_Sisma_Giù (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.), 1(fld.)	
EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Giù (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.), 1(fld.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.30]

- Armatura

- Muro e fondazione con esplosi



- Ferri

Ferro (schema)	dati ferro	coordinate (x;z)
	<p>- 1 -</p> <p>gruppo = 1</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>Ø = 1.4 cm</p> <p>lunghezza = 253 cm</p> <p>descrizione = ferri-tronco a valle</p> <p>tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-15;-223)</p> <p>2 (-15;20)</p> <p>3 (-5;20)</p>
	<p>- 2 -</p> <p>gruppo = 1</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>Ø = 1.6 cm</p> <p>lunghezza = 165 cm</p> <p>descrizione = ferri-ripresa a valle</p> <p>tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (5;-270)</p> <p>2 (-15;-270)</p> <p>3 (-15;-145)</p> <p>4 (-1;-131)</p>
	<p>- 3 -</p> <p>gruppo = 2</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>Ø = 1.6 cm</p> <p>lunghezza = 165 cm</p> <p>descrizione = ferri-ripresa a monte</p> <p>tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-25;-270)</p> <p>2 (-5;-270)</p> <p>3 (-5;-145)</p> <p>4 (-19;-131)</p>

	<p>- 4 -</p> <p>gruppo = 2</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>$\varnothing = 1.4$ cm</p> <p>lunghezza = 253 cm</p> <p>descrizione = ferri-tronco a monte</p> <p>tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-5;-248)</p> <p>2 (-5;-5)</p> <p>3 (-15;-5)</p>
	<p>- 5 -</p> <p>gruppo = 3</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>$\varnothing = 1.4$ cm</p> <p>lunghezza = 154 cm</p> <p>descrizione = ferri-fondazione superiore</p> <p>tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (75;-270)</p> <p>2 (75;-250)</p> <p>3 (-39;-250)</p> <p>4 (-39;-270)</p>
	<p>- 6 -</p> <p>gruppo = 4</p> <p>num. ferri = 5</p> <p>$\varnothing = 1.4$ cm</p> <p>lunghezza = 154 cm</p> <p>descrizione = ferri-fondazione inferiore</p> <p>tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (75;-250)</p> <p>2 (75;-270)</p> <p>3 (-39;-270)</p> <p>4 (-39;-250)</p>

- Verifiche Geotecniche

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo 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.

caso di carico	capacità portante	scorrimento	ribaltamento
1 - STR (SLU)	<p>- Drenata -</p> <p>q applicata = 1.05 daN/cm²</p> <p>q ammissibile = 1.6 daN/cm²</p> <p>--> fs = 1.52 [Verificato]</p> <p>- Non Drenata -</p> <p>verifica non eseguibile</p>	<p>- Drenata -</p> <p>v applicato = 3622.61 daN</p> <p>v ammissibile = 4396.06 daN</p> <p>--> fs = 1.21 [Verificato]</p> <p>- Non Drenata -</p> <p>verifica non eseguibile</p>	<p>Stabile</p> <p>[Verificato]</p>
2 - EQU (SLU_EQU)	Verifica non prevista	Verifica non prevista	<p>Stabile</p> <p>[Verificato]</p>
3 - STR_SISMA_SU (SLU)	<p>- Drenata -</p> <p>q applicata = 0.82 daN/cm²</p> <p>q ammissibile = 1.58 daN/cm²</p> <p>--> fs = 1.92 [Verificato]</p> <p>- Non Drenata -</p> <p>verifica non eseguibile</p>	<p>- Drenata -</p> <p>v applicato = 2772.42 daN</p> <p>v ammissibile = 3360.01 daN</p> <p>--> fs = 1.21 [Verificato]</p> <p>- Non Drenata -</p> <p>verifica non eseguibile</p>	<p>Stabile</p> <p>[Verificato]</p>
4 - EQU_SISMA_SU (SLU_EQU)	Verifica non prevista	Verifica non prevista	<p>Stabile</p> <p>[Verificato]</p>
5 - STR_SISMA_GIU (SLU)	<p>- Drenata -</p> <p>q applicata = 0.83 daN/cm²</p> <p>q ammissibile = 1.58 daN/cm²</p> <p>--> fs = 1.91 [Verificato]</p>	<p>- Drenata -</p> <p>v applicato = 2796.22 daN</p> <p>v ammissibile = 3393.56 daN</p> <p>--> fs = 1.21 [Verificato]</p>	<p>Stabile</p> <p>[Verificato]</p>

	- Non Drenata - verifica non eseguibile	- Non Drenata - verifica non eseguibile	
6 - EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU)	Verifica non prevista	Verifica non prevista	Stabile [Verificato]

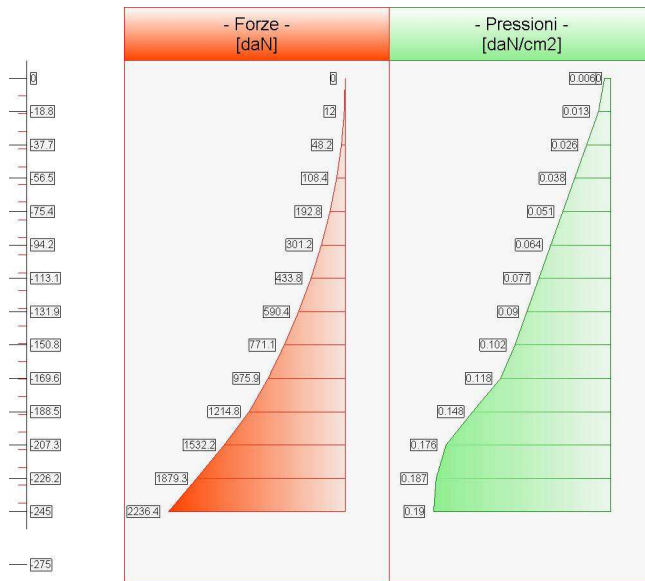
- Verifiche Strutturali

- Diagramma Pressioni e Sollecitazioni

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

quota [cm]	Elevazione Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	-	quota [cm]	Fondazione Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	-	-40	1.62
0	0.006	0	-	-30	1.476
-18.8	0.013	12	-	-20	1.333
-37.7	0.026	48	-	-10	1.189
-56.5	0.038	108	-	-10	1.189
-75.4	0.051	193	-	0	1.046
-94.2	0.064	301	-	10	0.903
-113.1	0.077	434	-	20	0.761
-131.9	0.09	590	-	30	0.62
-150.8	0.102	771	-	40	0.479
-169.6	0.118	976	-	50	0.34
-188.5	0.148	1215	-	60	0.2
-207.3	0.176	1532	-	70	0.061
-226.2	0.187	1879	-	80	0
-245	0.19	2236	-		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.

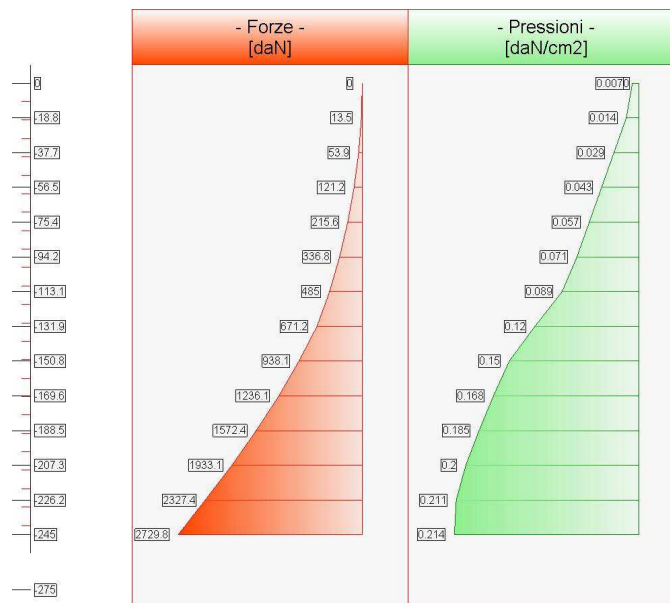


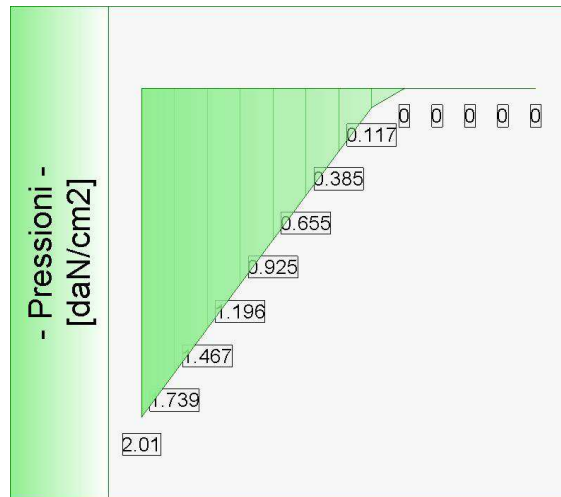
- Caso 2 (EQU [SLU_EQU] - SLU_Equ (per equilibrio))

quota [cm]	Elevazione Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	-	quota [cm]	Fondazione Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	-	-40	2.01
0	0.007	0	-	-30	1.739
-18.8	0.014	13	-	-20	1.467

-37.7	0.029	54	-	-10	1.196
-56.5	0.043	121	-	-10	1.196
-75.4	0.057	216	-	0	0.925
-94.2	0.071	337	-	10	0.655
-113.1	0.089	485	-	20	0.385
-131.9	0.12	671	-	30	0.117
-150.8	0.15	938	-	40	0
-169.6	0.168	1236	-	50	0
-188.5	0.185	1572	-	60	0
-207.3	0.2	1933	-	70	0
-226.2	0.211	2327	-	80	0
-245	0.214	2730	-		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.



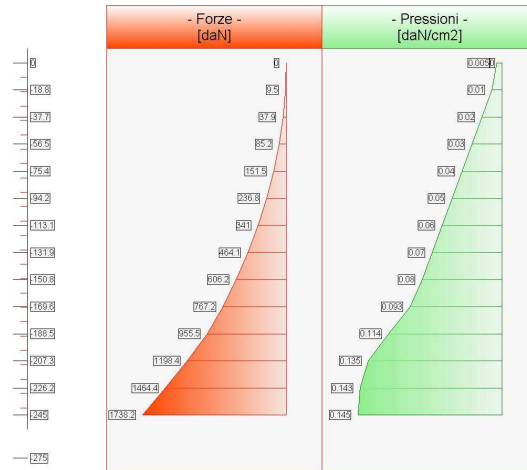


- Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

quota [cm]	Elevazione Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]	-	quota [cm]	Fondazione Pressioni [daN/cm²]
0	0	0	-	-40	1.269
0	0.005	0	-	-30	1.154
-18.8	0.01	9	-	-20	1.039
-37.7	0.02	38	-	-10	0.924
-56.5	0.03	85	-	-10	0.924
-75.4	0.04	152	-	0	0.808
-94.2	0.05	237	-	10	0.694
-113.1	0.06	341	-	20	0.58
-131.9	0.07	464	-	30	0.467
-150.8	0.08	606	-	40	0.354
-169.6	0.093	767	-	50	0.242
-188.5	0.114	955	-	60	0.13
-207.3	0.135	1198	-	70	0.018
-226.2	0.143	1464	-	80	0

-245	0.145	1738	-		
------	-------	------	---	--	--

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.

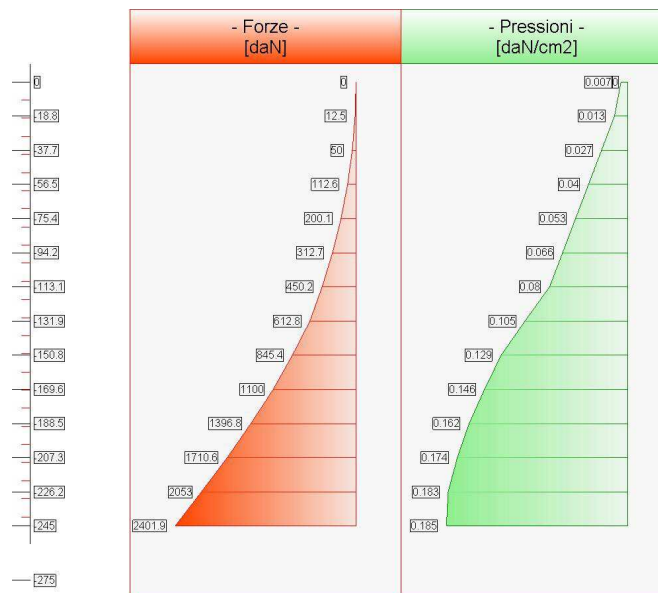


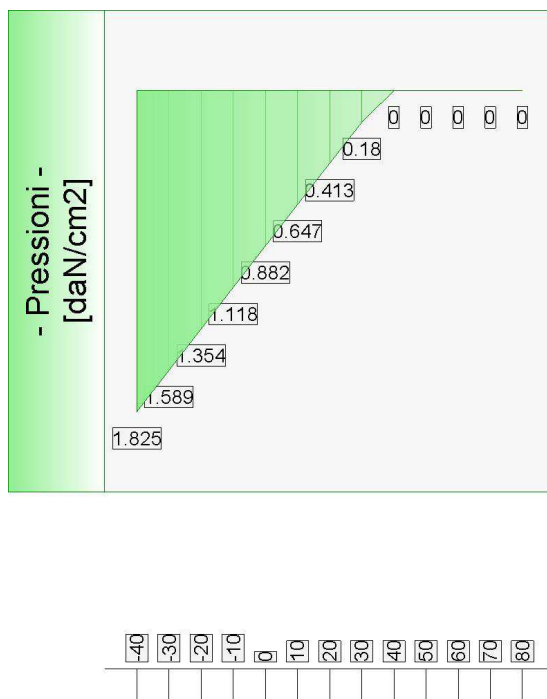
- Caso 4 (EQU_SISMA_SU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Su (appr. 2))

quota	Elevazione		-		Fondazione
[cm]	Pressioni	Forze	-	quota	Pressioni
	[daN/cm2]	[daN]	-	[cm]	[daN/cm2]
0	0	0	-	-40	1.825
0	0.007	0	-	-30	1.589

-18.8	0.013	13	-	-20	1.354
-37.7	0.027	50	-	-10	1.118
-56.5	0.04	113	-	-10	1.118
-75.4	0.053	200	-	0	0.882
-94.2	0.066	313	-	10	0.647
-113.1	0.08	450	-	20	0.413
-131.9	0.105	613	-	30	0.18
-150.8	0.129	845	-	40	0
-169.6	0.146	1100	-	50	0
-188.5	0.162	1397	-	60	0
-207.3	0.174	1711	-	70	0
-226.2	0.183	2053	-	80	0
-245	0.185	2402	-		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.



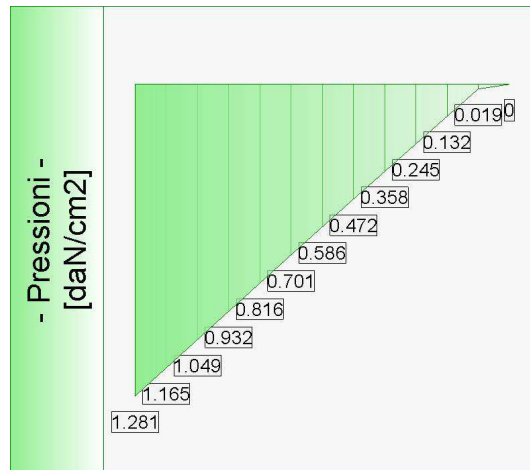
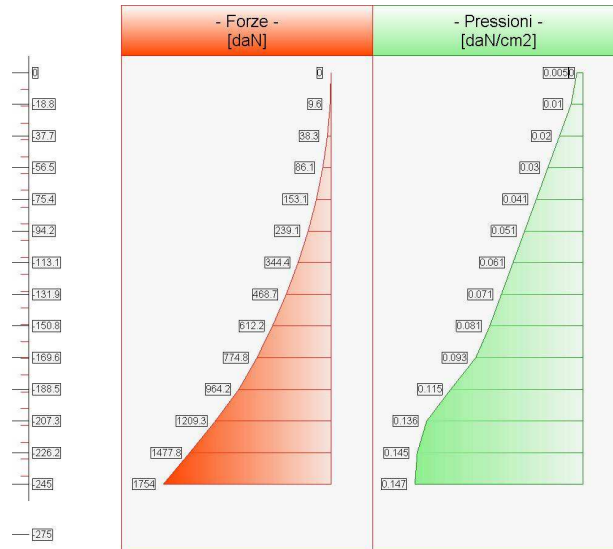


- Caso 5 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giù (appr.2))

quota [cm]	Elevazione Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]	-	quota [cm]	Fondazione Pressioni [daN/cm²]
0	0	0	-	-40	1.281
0	0.005	0	-	-30	1.165
-18.8	0.01	10	-	-20	1.049
-37.7	0.02	38	-	-10	0.932
-56.5	0.03	86	-	-10	0.932
-75.4	0.041	153	-	0	0.816
-94.2	0.051	239	-	10	0.701
-113.1	0.061	344	-	20	0.586
-131.9	0.071	469	-	30	0.472
-150.8	0.081	612	-	40	0.358
-169.6	0.093	775	-	50	0.245
-188.5	0.115	964	-	60	0.132
-207.3	0.136	1209	-	70	0.019
-226.2	0.145	1478	-	80	0

-245	0.147	1754	-		
------	-------	------	---	--	--

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.

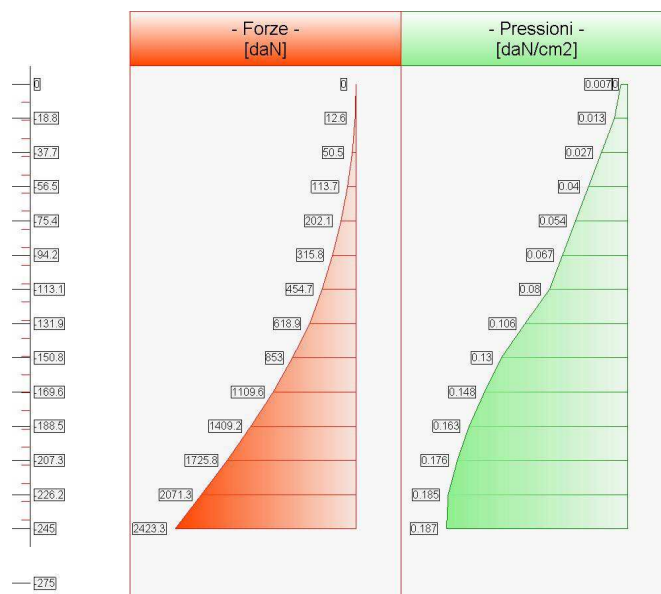


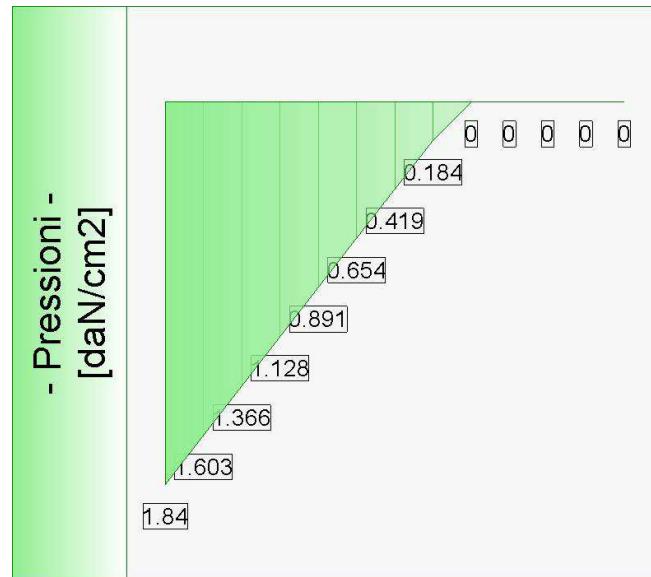
- Caso 6 (EQU_SISMA_GIU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Giù (appr.2))

quota	Elevazione	Forze	-	quota	Fondazione
[cm]	Pressioni	[daN]	-	[cm]	Pressioni
	[daN/cm2]		-		[daN/cm2]
0	0	0	-	-40	1.84

0	0.007	0	-	-30	1.603
-18.8	0.013	13	-	-20	1.366
-37.7	0.027	51	-	-10	1.128
-56.5	0.04	114	-	-10	1.128
-75.4	0.054	202	-	0	0.891
-94.2	0.067	316	-	10	0.654
-113.1	0.08	455	-	20	0.419
-131.9	0.106	619	-	30	0.184
-150.8	0.13	853	-	40	0
-169.6	0.148	1110	-	50	0
-188.5	0.163	1409	-	60	0
-207.3	0.176	1726	-	70	0
-226.2	0.185	2071	-	80	0
-245	0.187	2423	-		

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione.





- Diagrammi Sforzo Normale / Taglio / Momento

- Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

[Elevazione (flessione)]

quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.8	-130.1	-18.1	151.4	•	118705.9	-419888.1	> 100	Verificato
-37.7	-267.8	-54.2	794.8	•	454184.2	-454184.2	> 100	Verificato
-56.5	-415.6	-114.5	2346.4	•	455024.3	-455024.3	> 100	Verificato
-75.4	-573.5	-198.8	5260.5	•	455922.2	-455922.2	86.7	Verificato
-94.2	-741.5	-307.2	9991.2	•	456877.9	-456877.9	45.7	Verificato
-113.1	-919.7	-439.8	16992.5	•	457890.8	-457890.8	26.9	Verificato
-131.9	-1108	-596.4	26718.8	•	458960.5	-458960.5	17.2	Verificato
-150.8	-1306.4	-777.1	39624.1	•	460087.8	-460087.8	11.6	Verificato

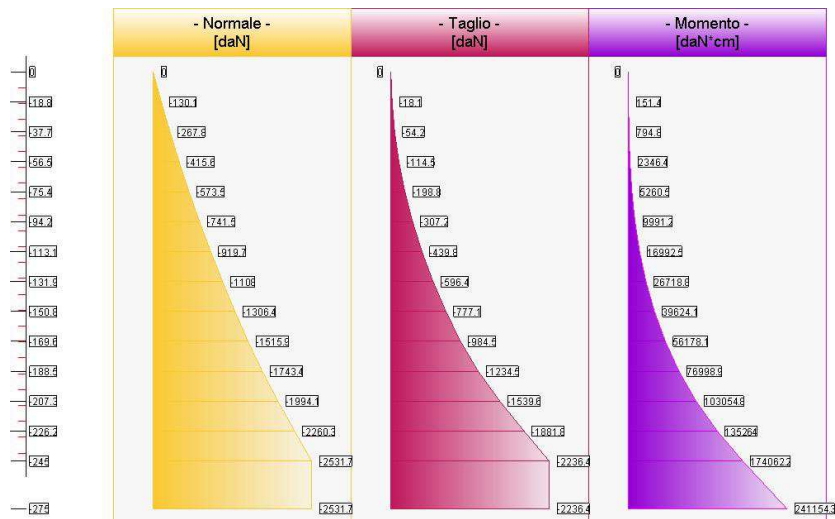
-169.6	-1515.9	-984.5	56178.1	•	872764.9	-872764.9	15.5	Verificato
-188.5	-1743.4	-1234.5	76998.9	•	873943.6	-873943.6	11.4	Verificato
-207.3	-1994.1	-1539.6	103054.8	•	876077.1	-565976	8.5	Verificato
-226.2	-2260.3	-1881.8	135264	•	565008.7	-565008.7	4.2	Verificato
-245	-2531.7	-2236.4	174062.2	•	566505.1	-566505.1	3.3	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.

[Elevazione (taglio)]

quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN*cm]	>1/<1	-
-18.8	-130.1	-18.1	151.4	•	8652.3	> 100	Verificato
-37.7	-267.8	-54.2	794.8	•	10842.8	> 100	Verificato
-56.5	-415.6	-114.5	2346.4	•	10842.8	94.7	Verificato
-75.4	-573.5	-198.8	5260.5	•	10842.8	54.5	Verificato
-94.2	-741.5	-307.2	9991.2	•	10842.8	35.3	Verificato
-113.1	-919.7	-439.8	16992.5	•	10842.8	24.7	Verificato
-131.9	-1108	-596.4	26718.8	•	10842.8	18.2	Verificato
-150.8	-1306.4	-777.1	39624.1	•	10842.8	14	Verificato
-169.6	-1515.9	-984.5	56178.1	•	13487.5	13.7	Verificato
-188.5	-1743.4	-1234.5	76998.9	•	13487.5	10.9	Verificato
-207.3	-1994.1	-1539.6	103054.8	•	13155.5	8.5	Verificato
-226.2	-2260.3	-1881.8	135264	•	11831.3	6.3	Verificato
-245	-2531.7	-2236.4	174062.2	•	11831.3	5.3	Verificato

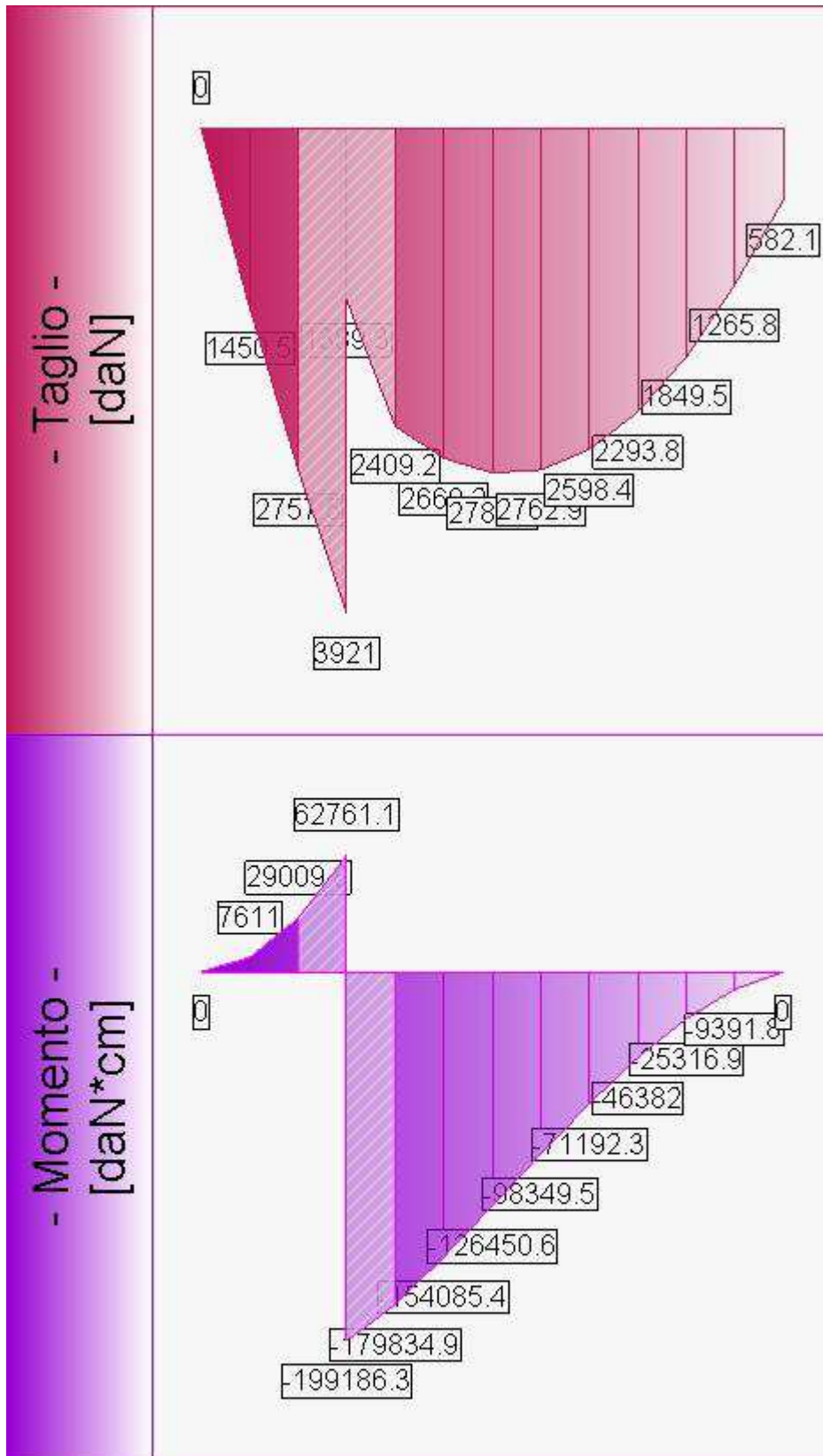
Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.



[Fondazione]

quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS	-
-30	1450.5	7611	• 753844.8	-753844.8	99	Verificato
-20	2757.5	29009.8	• 753844.8	-753844.8	26	Verificato
0	2409.2	-179834.9	• 768655.3	-768655.3	4.3	Verificato
10	2669.2	-154085.4	• 768655.3	-768655.3	5	Verificato
20	2786.8	-126450.6	• 768655.3	-768655.3	6.1	Verificato
30	2762.9	-98349.5	• 768655.3	-768655.3	7.8	Verificato
40	2598.4	-71192.3	• 768655.3	-768655.3	10.8	Verificato
50	2293.8	-46382	• 768655.3	-768655.3	16.6	Verificato
60	1849.5	-25316.9	• 768655.3	-768655.3	30.4	Verificato
70	1265.8	-9391.8	• -20373.6	-20373.3	2.2	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione



- Caso 2 (EQU [SLU_EQU] - SLU_Equ (per equilibrio))

Verifiche non richieste da Normativa per caso "EQU".

- Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

[Elevazione (flessione)]

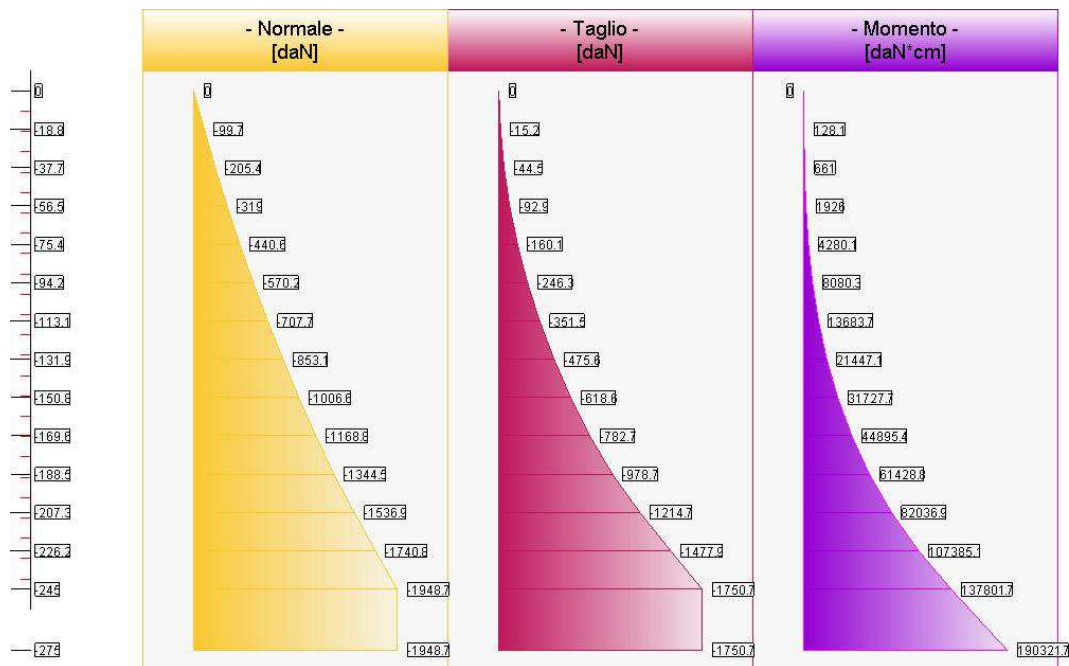
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.8	-99.7	-15.2	128.1	•	118469	-419651.5	> 100	Verificato
-37.7	-205.4	-44.5	661	•	453830.2	-453830.2	> 100	Verificato
-56.5	-319	-92.9	1926	•	454476.1	-454476.1	> 100	Verificato
-75.4	-440.6	-160.1	4280.1	•	455167.7	-455167.7	> 100	Verificato
-94.2	-570.2	-246.3	8080.3	•	455903.4	-455903.4	56.4	Verificato
-113.1	-707.7	-351.5	13683.7	•	456685.1	-456685.1	33.4	Verificato
-131.9	-853.1	-475.6	21447.1	•	457512.7	-457512.7	21.3	Verificato
-150.8	-1006.6	-618.6	31727.7	•	458384.8	-458384.8	14.4	Verificato
-169.6	-1168.8	-782.7	44895.4	•	870966.2	-870966.2	19.4	Verificato
-188.5	-1344.5	-978.7	61428.8	•	871876.6	-871876.6	14.2	Verificato
-207.3	-1536.9	-1214.7	82036.9	•	873709.2	-563539.2	10.7	Verificato
-226.2	-1740.8	-1477.9	107385.1	•	562143.3	-562143.3	5.2	Verificato
-245	-1948.7	-1750.7	137801.7	•	563290.5	-563290.5	4.1	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.

[Elevazione (taglio)]

quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN*cm]	>1/<1	-
-18.8	-99.7	-15.2	128.1	•	8652.3	> 100	Verificato
-37.7	-205.4	-44.5	661	•	10842.8	> 100	Verificato
-56.5	-319	-92.9	1926	•	10842.8	> 100	Verificato
-75.4	-440.6	-160.1	4280.1	•	10842.8	67.7	Verificato
-94.2	-570.2	-246.3	8080.3	•	10842.8	44	Verificato
-113.1	-707.7	-351.5	13683.7	•	10842.8	30.8	Verificato
-131.9	-853.1	-475.6	21447.1	•	10842.8	22.8	Verificato
-150.8	-1006.6	-618.6	31727.7	•	10842.8	17.5	Verificato
-169.6	-1168.8	-782.7	44895.4	•	13487.5	17.2	Verificato
-188.5	-1344.5	-978.7	61428.8	•	13487.5	13.8	Verificato
-207.3	-1536.9	-1214.7	82036.9	•	13155.5	10.8	Verificato
-226.2	-1740.8	-1477.9	107385.1	•	11831.3	8	Verificato
-245	-1948.7	-1750.7	137801.7	•	11831.3	6.8	Verificato

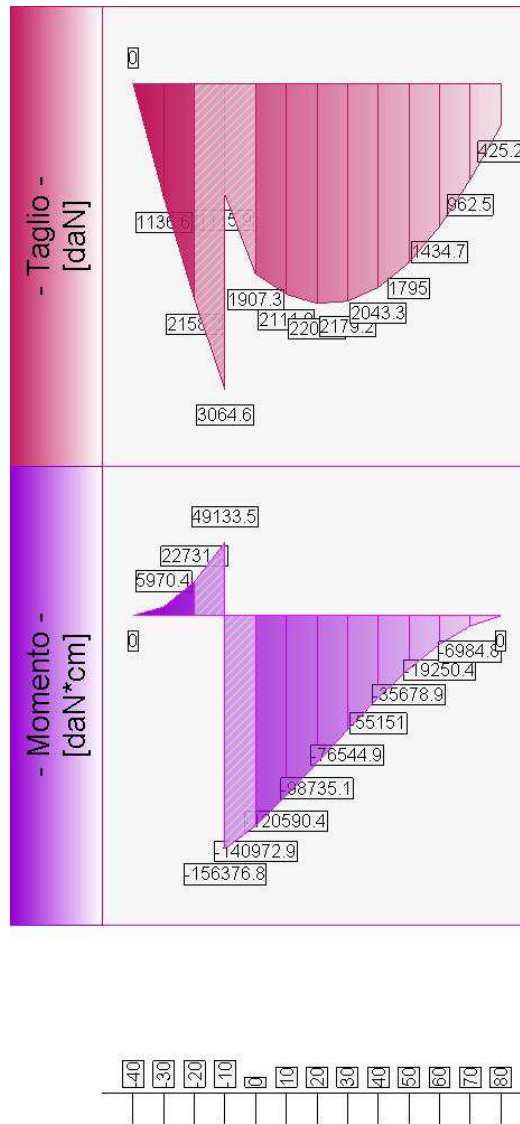
Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.



[Fondazione]

quota	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*cm]	•	[daN*cm]	[daN*cm]	>1/<1	-
-30	1136.6	5970.4	•	753836	-753836	> 100	Verificato
-20	2158.2	22731.8	•	753829	-753829	33.2	Verificato
0	1907.3	-140972.9	•	764729.6	-764729.6	5.4	Verificato
10	2111.9	-120590.4	•	764722.5	-764722.5	6.3	Verificato
20	2202.3	-98735.1	•	764713.7	-764713.7	7.7	Verificato
30	2179.2	-76544.9	•	764704.9	-764704.9	10	Verificato
40	2043.3	-55151	•	764697.8	-764697.8	13.9	Verificato
50	1795	-35678.9	•	764689	-764689	21.4	Verificato
60	1434.7	-19250.4	•	764680.2	-764680.2	39.7	Verificato
70	962.5	-6984.8	•	-14939.6	-14938.9	2.1	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione



- Caso 4 (EQU_SISMA_SU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Su (appr. 2))

Verifiche non richieste da Normativa per caso "EQU".

- Caso 5 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giù (appr.2))

[Elevazione (flessione)]

quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.8	-100.7	-15.3	129.2	• 118475.9	-419659.2	> 100	Verificato

-37.7	-207.5	-45	667.2	•	453841.8	-453841.8	> 100	Verificato
-56.5	-322.3	-93.8	1944.4	•	454494.8	-454494.8	> 100	Verificato
-75.4	-445.1	-161.7	4321.3	•	455192.6	-455192.6	> 100	Verificato
-94.2	-576	-248.7	8158.6	•	455937	-455937	55.9	Verificato
-113.1	-714.9	-354.9	13816.9	•	456726.4	-456726.4	33.1	Verificato
-131.9	-861.8	-480.2	21656.5	•	457561.9	-457561.9	21.1	Verificato
-150.8	-1016.8	-624.7	32038.3	•	458442.7	-458442.7	14.3	Verificato
-169.6	-1180.6	-790.2	45334.5	•	871027.5	-871027.5	19.2	Verificato
-188.5	-1357.9	-987.7	62023.1	•	871945.9	-871945.9	14.1	Verificato
-207.3	-1552.1	-1225.7	82818.3	•	873788.1	-563619.4	10.6	Verificato
-226.2	-1758	-1491.3	108396.1	•	562238.5	-562238.5	5.2	Verificato
-245	-1967.9	-1766.5	139088.6	•	563396.6	-563396.6	4.1	Verificato

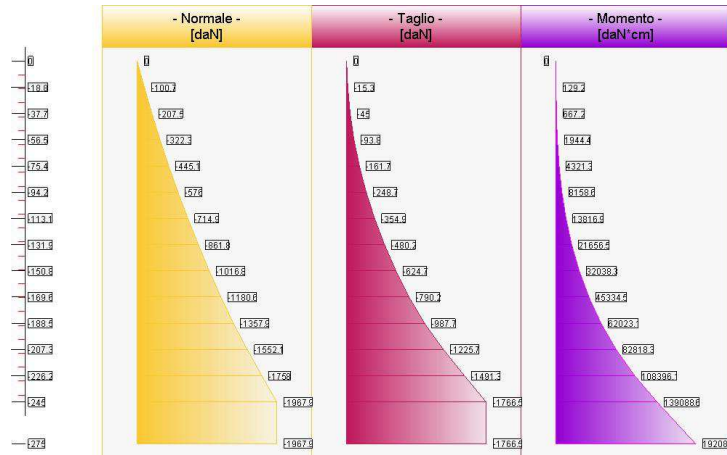
Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.

[Elevazione (taglio)]

quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.8	-100.7	-15.3	129.2	•	8652.3	> 100	Verificato
-37.7	-207.5	-45	667.2	•	10842.8	> 100	Verificato
-56.5	-322.3	-93.8	1944.4	•	10842.8	> 100	Verificato
-75.4	-445.1	-161.7	4321.3	•	10842.8	67.1	Verificato
-94.2	-576	-248.7	8158.6	•	10842.8	43.6	Verificato
-113.1	-714.9	-354.9	13816.9	•	10842.8	30.6	Verificato
-131.9	-861.8	-480.2	21656.5	•	10842.8	22.6	Verificato
-150.8	-1016.8	-624.7	32038.3	•	10842.8	17.4	Verificato
-169.6	-1180.6	-790.2	45334.5	•	13487.5	17.1	Verificato
-188.5	-1357.9	-987.7	62023.1	•	13487.5	13.7	Verificato

-207.3	-1552.1	-1225.7	82818.3	•	13155.5	10.7	Verificato
-226.2	-1758	-1491.3	108396.1	•	11831.3	7.9	Verificato
-245	-1967.9	-1766.5	139088.6	•	11831.3	6.7	Verificato

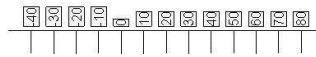
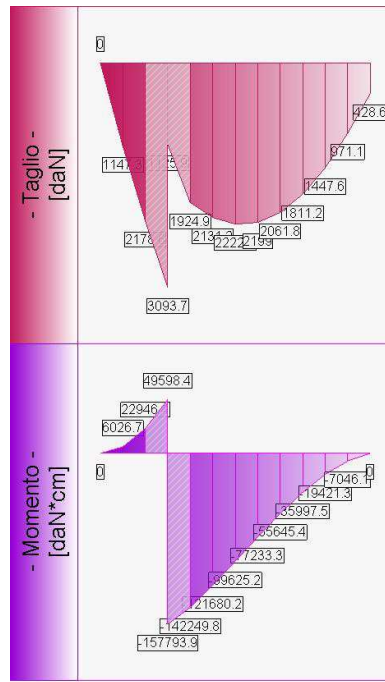
Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale.



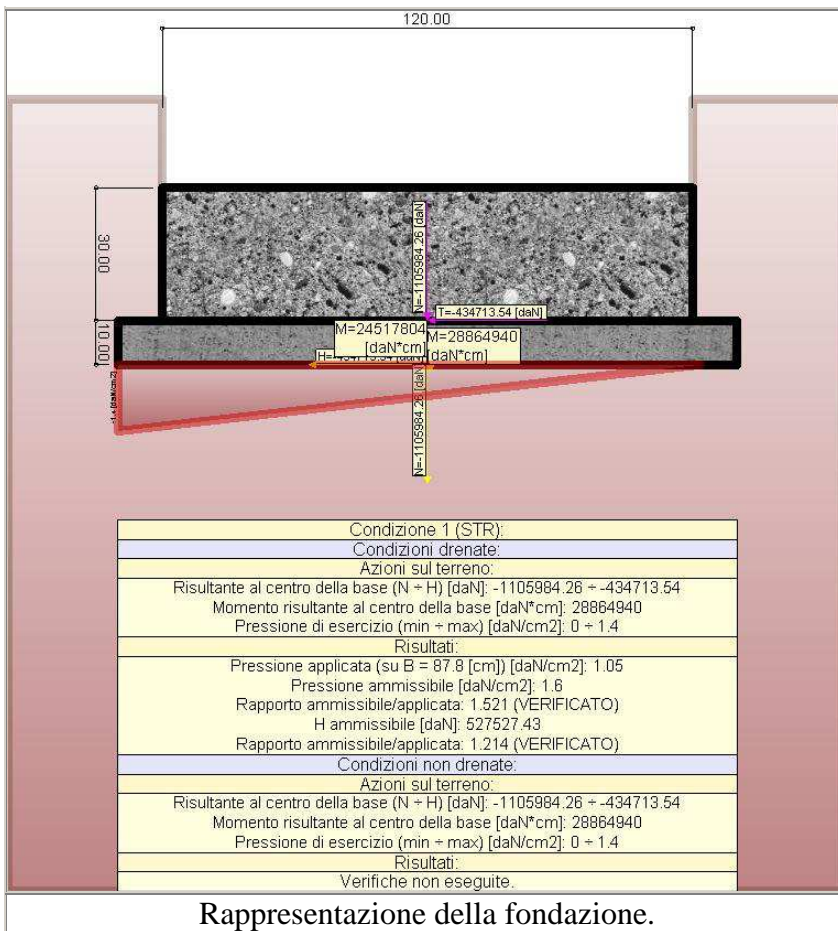
[Fondazione]

quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• • •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1 > 100	- - Verificato
-30	1147.3	6026.7	•	753836	-753836	> 100	Verificato
-20	2178.6	22946.4	•	753829	-753829	32.9	Verificato
0	1924.9	-142249.8	•	764814.2	-764814.2	5.4	Verificato
10	2131.2	-121680.2	•	764807.2	-764807.2	6.3	Verificato
20	2222.3	-99625.2	•	764798.3	-764798.3	7.7	Verificato
30	2199	-77233.3	•	764789.5	-764789.5	9.9	Verificato
40	2061.8	-55645.4	•	764782.5	-764782.5	13.7	Verificato
50	1811.2	-35997.5	•	764773.6	-764773.6	21.2	Verificato
60	1447.6	-19421.3	•	764764.8	-764764.8	39.4	Verificato
70	971.1	-7046.1	•	-15054.7	-15054.1	2.1	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione



Calcolo della capacità portante.



Descrizione del metodo di calcolo.

Viene valutata la capacità portante di una fondazione nastriforme su suolo omogeneo. Il calcolo viene eseguito secondo 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.

Descrizione della fondazione.

Fondazione.

La fondazione rigida, ha una larghezza di 120 [cm], un'altezza di 30 [cm] ed una lunghezza di 12000 [cm]. Il piano di posa è orizzontale. La fondazione si trova ad una quota $z = -275$ [cm] ed è centrata alla coordinata $x = 0$ [cm].

Terreno.

L'angolo di attrito vale 34 [°], la coesione efficace 0 [daN/cm²]. Il peso di volume secco vale 0.00186 [daN/cm³], il peso saturo 0.00215 [daN/cm³]. Il piano campagna è orizzontale, la quota in corrispondenza della fondazione è $z = -225$ [cm].

Coefficienti di sicurezza.

Alle resistenze calcolate vengono applicate le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008 (Norme tecniche per le costruzioni). Vengono utilizzati i coefficienti di sicurezza parziali di seguito elencati, secondo l'approccio: SLU_Str (appr.2).

Coefficiente	Valore
$\gamma_{G1, fav}$	1.00
$\gamma_{G1, sfa}$	1.00
γ_{ϕ}	1.00
$\gamma_{c'}$	1.00
γ_{su}	1.00
γ_{γ}	1.00
$\gamma_{R, cap}$	1.40
$\gamma_{R, sco}$	1.00

Risultati.

Sollecitazioni.

Il calcolo è stato eseguito considerando le seguenti condizioni di carico applicate alla fondazione, nel punto di coordinata $x = 0$ [cm], in corrispondenza alla base della fondazione:

Numero	Nome	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]
1	STR	-1105984.26	-434713.54	24517804.2

Le sollecitazioni sono trasportate nel punto centrale del piano di posa, per ottenere le tre componenti utilizzate per le verifiche. La tabella seguente riassume, per ciascuna condizione di carico, lo sforzo N normale al piano di posa, lo sforzo H parallelo a piano di posa, il momento M rispetto al centro del piano di posa, e l'eventuale eccentricità e base ridotta.

Cond.	verifiche drenate				
n	N [daN]	T [daN]	M [daN*cm]	e [cm]	B _{rid} [cm]
1	-1105984.26	-434713.54	28864939.61	26.1	87.8

Capacità portante, condizioni drenate.

Le seguenti tabelle elencano il valore dell'angolo di resistenza al taglio, del peso di volume alleggerito, della coesione efficace, del sovraccarico alleggerito, e dei fattori e coefficienti introdotti nel calcolo della capacità portante.

Cond.	ϕ [°]	γ [daN/cm ³]	N_{γ}	s_{γ}	i_{γ}	b_{γ}	g_{γ}
1	34	0.00186	41.06	1.00	0.22	1.00	1.00
Cond.	c' [daN/cm ²]	N_c	s_c	d_c	i_c	b_c	g_c
1	0	42.16	1.01	1.19	0.35	1.00	1.00

Cond.	q' [daN/cm ²]	N_q	s_q	d_q	i_q	b_q	g_q
1	0.11	29.44	1.00	1.18	0.37	1.00	1.00

Segue il confronto fra la pressione ammissibile ed applicata.

Cond.	$q'_{lim,\gamma}$	$q'_{lim,c}$	$q'_{lim,q}$	q'_{amm} [daN/cm ²]	q'_{app} [daN/cm ²]	Verifica
1	0.75	0	1.44	1.6	1.05	Soddisfatta

Verifica a slittamento, condizioni drenate.

L'attrito terreno - fondazione è calcolato moltiplicando la componente normale delle azioni per la tangente all'angolo di attrito muro-terreno, pari all'angolo di resistenza al taglio del terreno per il coefficiente 0.750.

Cond.	a [daN/cm ²]	δ [°]	V_R [daN]	V [daN]	Verifica
1	0	25.5	527527.43	434713.54	Soddisfatta