



STUDIO BELLORA

Via Firenze 22 15121 Alessandria ITALIA - Tel. +39 0131443542 Fax. +39 0131445378
www.studiobellora.eu - E-MAIL: info@studiobellora.eu

PROGETTISTA PAOLO BELLORA architetto

COLLABORATORE Claudio Ponte architetto

PROGETTISTA OO.UU. DARIO ALBERTO ingegnere
Via Villafalletto, 28
12037 Saluzzo (CN)



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
A908 Dott. Ing. Dario Alberto

PROPRIETA'

Consorzio Agrario del Piemonte Orientale Soc.
Coop.
Piazza Zumaglini, 12 - Vercelli

OGGETTO

PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO
"AREA CONSORZIO AGRARIO"

Progetto definitivo delle opere di urbanizzazione

TITOLO

DIMENSIONAMENTO OPERE IN C.A.

DATA

21 luglio 2015

elab.10.0.11

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Nell'ambito del progetto delle opere di urbanizzazione dell'area del PEC "Consorzio Agrario" si rende necessario prevedere la costruzione di un tratto di muro di sottoscarpa per il contenimento della pista ciclabile, che nella zona di raccordo con l'immissione sul ponte Tiziano raggiunge un dislivello significativo rispetto al piano per piazzale parcheggio adiacente, dell'ordine di 185 cm.

Il manufatto viene schematizzato in questa sede con un unico modello corrispondente all'altezza massima fuori terra di progetto:

- muro di altezza pari a 2,30 m, con suola di fondazione spessa 40 cm e paramento verticale spesso 30 cm.

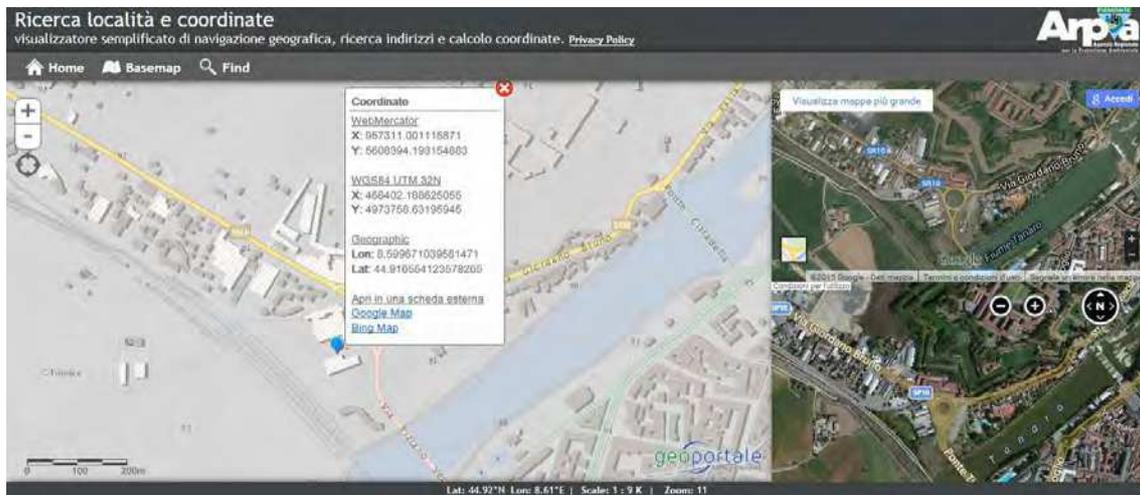
In questa sede si è ipotizzato di realizzare i manufatti in opera, con posa delle armature metalliche e getto diretto da autobetoniera o con l'ausilio di impianto di pompaggio.

I muri vengono realizzati secondo la tipologia classica a mensola.

Criteria assunti nel dimensionamento delle strutture

Sul muro è stata considerata l'azione dovuta alla spinta attiva del terrapieno e quella derivante dal sovraccarico ciclabile e pedonale sul rilevato, assunto pari a 9 kN/m² come da indicazioni CNR e ANAS per infrastrutture stradali.

Nel dimensionamento dei muri è stato considerato anche l'effetto delle azioni sismiche proprie del territorio di Alessandria (zona 3), con verifica conforme a quanto richiesto dal D.M. 14/01/2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni. In particolare sono state seguite le prescrizioni di cui al capitolo 6 – "Progettazione Geotecnica", nella parte 6.5 relativa alle opere di sostegno del terreno, mentre per le azioni sismiche si è fatto riferimento al capitolo 7.11 – "Opere e sistemi geotecnici".



Nella determinazione della sovrappinta dovuta all'effetto del sisma sul terreno di riempimento a tergo dei muri è stata adottata l'analisi pseudostatica, in conformità a quanto prevista dal punto 7.11.6.2 delle NTC 2008 proprio per i muri di sostegno. Nell'analisi pseudostatica l'azione sismica è data da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità del cuneo di terreno spingente a tergo dell'opera per il coefficiente sismico orizzontale k_h . Non è stata presa in conto l'azione della forza sismica verticale sul cuneo di terreno, in quanto il suo contributo risulta marginale rispetto alle altre forze già considerate.

In considerazione del fatto che l'opera non rientra fra le opere strategiche, è stata adottata una vita nominale dell'opera pari a 50 anni ed una classe d'uso pari alla II, propria delle opere di importanza ordinaria (par. 2.4.2 delle NTC 2008).



$$k_h = \beta_m \times a_{\max} / g$$

$$a_{\max} = S \times a_g$$

Non vengono invece effettuate le verifiche agli SLU per sollevamento e sifonamento, in quanto la tipologia del muro in questione, con strato di materiale inerte a tergo e previsione di realizzazione di "barbacani" nel manufatto, risulta insensibile ai problemi in questione in virtù della elevata capacità drenante del rilevato, con mantenimento della falda freatica a livello inferiore rispetto al piano di campagna circostante (livelli di falda rilevati a quote di -5 m dal p.c.).

Software di calcolo e di verifica

La verifica è stata condotta con ausilio di idoneo software strutturale "IS Muri" della CDM Dolmen di Torino, sviluppato sulla base delle formule specificate dalle NTC 2008 ai capitoli 6.5 e 7.11 (azioni sismiche), con l'applicazione dei coefficienti parziali indicati dalla norma e riportati nel seguito.

La verifica di stabilità complessiva del pendio è stata effettuata all'interno dello stesso software di calcolo: il pendio risulta verificato sia in condizioni statiche che in presenza di sisma.

La verifica di stabilità complessiva dell'insieme muro-terreno è stata effettuata secondo l'Approccio 2 (A1+M1+R3). Con tale combinazione il software verifica in automatico anche gli altri stati limite (ribaltamento, scorrimento, sollecitazioni in fondazione).

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_f	1,0	1,0

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Le azioni sul muro di sostegno vengono combinate a formare "casi di carico" con l'utilizzo dei coefficienti moltiplicatori previsti per i diversi S.L.U. e S.L.E.

Vengono considerati gli S.L.U. di tipo geotecnico (GEO), di equilibrio a corpo rigido (EQU) del muro nel suo insieme e di tipo strutturale (STR) delle parti costituenti, secondo quanto richiesto dalla norma. Nei vari stati limite viene considerato anche il sisma, agente sia sul terrapieno sia sulla massa del muro.

I manufatti in progetto sono stati schematizzati come muri di sostegno a mensola, con dimensioni e forma corrispondenti esattamente a quanto in progetto.

Tabulati allegati

Si allegano nel seguito i tabulati di calcolo, dimensionamento e verifica del muro di sostegno.

VERIFICA STATICA
DEL MURO DI SOSTEGNO
DI SOTTOSCARPA DELLA
PISTA CICLO-PEDONALE

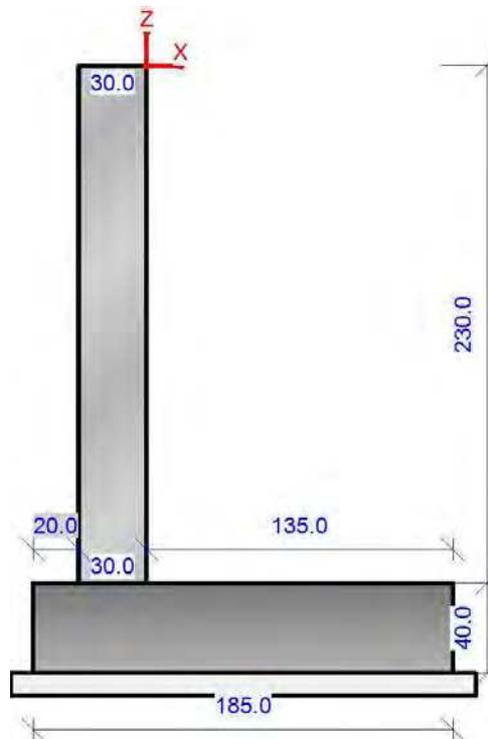
$$H = 2,30 \text{ m}$$

			(s.max.=0.7 [cm])								
9 - RARA(RARA)	---	---	---	---	---	---	6.67	3.63	---	---	---
10 - FREQ.(FREQU ENTE)	---	---	---	---	---	---	---	---	2.78	---	---
11 - Q.PERM.(QUA SI_PERM)	---	---	---	---	---	---	5	---	2.09	---	---

Muro Verificato! **[Verifiche Superate]**

- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



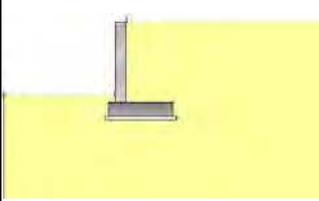
- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE				VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]		punto	x [cm]	z [cm]
1	0	0	-	1	-30	-210
2	600	0	-	2	-350	-210

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) $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0018 \text{ daN/cm}^3$ $\varphi = 26^\circ$	$h = 0$ $i = 0^\circ$		1 (600;-510) 2 (600;0) 3 (0;0) 4 (0;-230) 5 (135;-230) 6 (135;-270) 7 (-50;-270) 8 (-50;-230) 9 (-30;-230) 10 (-30;-210) 11 (-350;-210) 12 (-350;-510)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 14/01/2008

- 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

- Dati di progetto dell'azione sismica:

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

- località = ALESSANDRIA [44.91266600,8.61460600]
- vita nominale = 50 anni
- classe d'uso = II
- SLU = SLV
- categoria di sottosuolo = cat sottosuolo C
- categoria topografica = categoria T1
- $ag = 0.5584 \text{ m/s}^2$
- $F_0 = 2.5633$
- $\beta_m = 0.18$
- > $k_h = 0.0154$
- > $k_v = 0.0077$

- Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo	Acciaio
- Descrizione = C28/35 - $f_{ck} = 290.5 \text{ daN/cm}^2$ - $\gamma_c = 1.5$	- Descrizione = B450C - $E = 2000000 \text{ daN/cm}^2$ - $f_{yk} = 4500 \text{ daN/cm}^2$

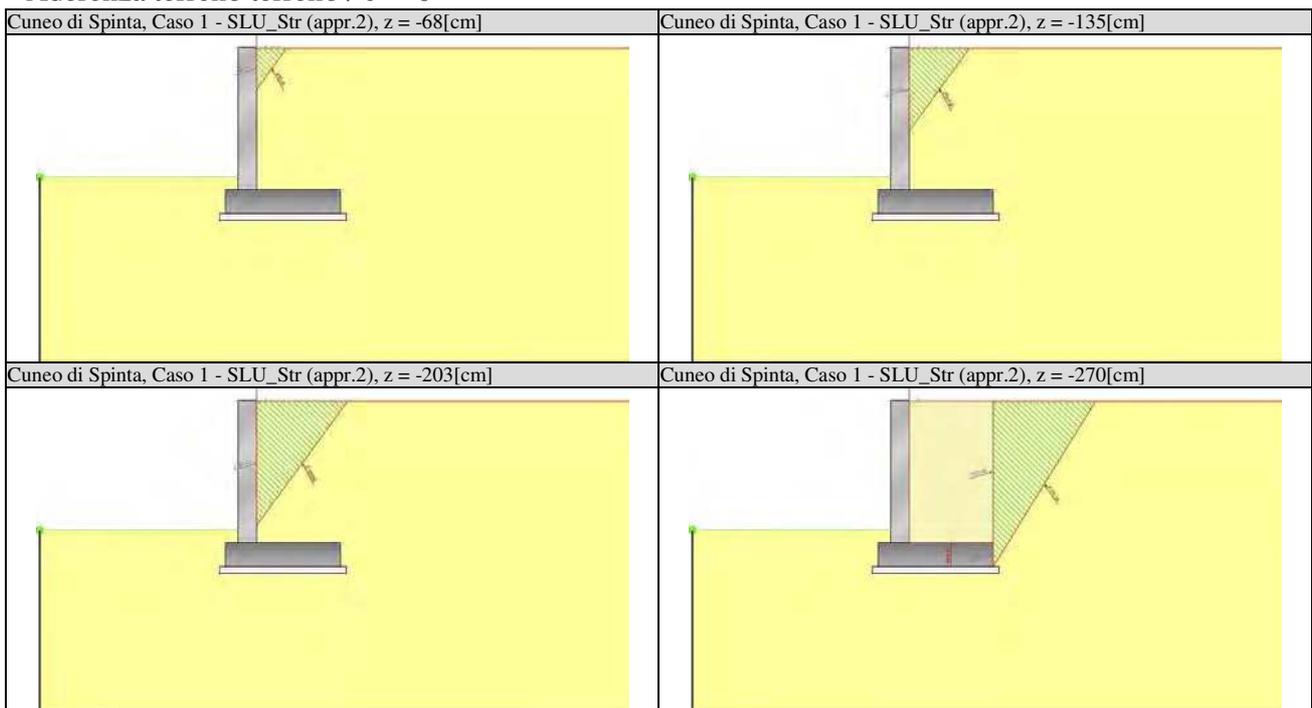
- $f_{cd} = 164.6 \text{ daN/cm}^2$	- $f_{tk} = 5400 \text{ daN/cm}^2$
- $E_{cm} = 325881.1 \text{ daN/cm}^2$	- $\epsilon_{yd} = 0.1960 \%$
- $\alpha_{cc} = 0.85$	- $\epsilon_{ud} = 6.7500 \%$
- $\epsilon_{c2} = 0.2000 \%$	- $\gamma_s = 1.15$
- $\epsilon_{cu2} = 0.3500 \%$	- $f_{yd} = 3'913.0 \text{ daN/cm}^2$
- $\gamma \text{ (p.vol.)} = 0.0025 \text{ daN/cm}^3$	- $f_{ud} = 4'695.7 \text{ daN/cm}^2$

Condizioni ambientali = ordinario.

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



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.

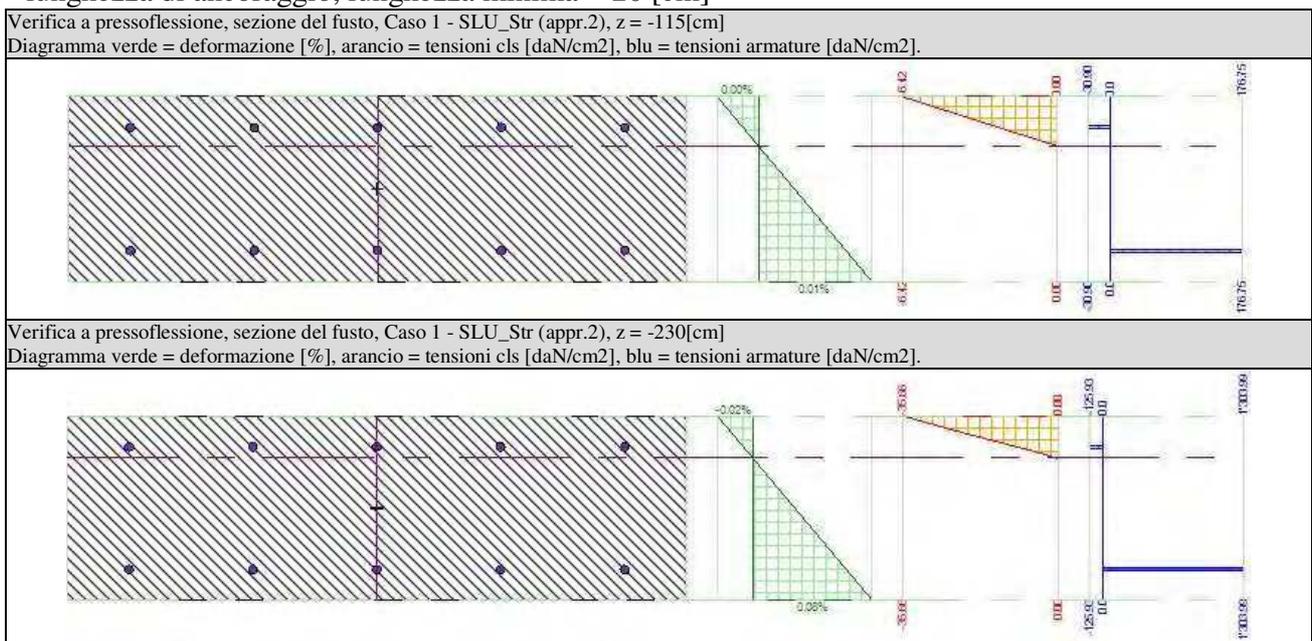
- Attrito fond. terreno / δ' o $C_u = 0.75$

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) = 2 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC08 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC08 4.1.2.1.3]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC08 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC08 4.1.2.2.5].

- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 20 [cm]



- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = Folla

- tipologia = variabili da traffico folla
- estremi (xi;xf) = 0;300 cm
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.09 daN/cm2

- Carichi sulla Struttura

Considera come carico principale variabile (per coeff. psi [NTC08 2.5.3]) i casi di tipo: tutti

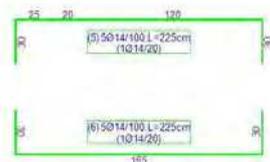
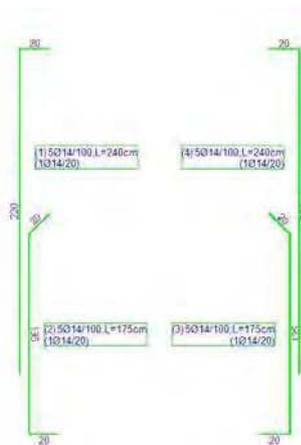
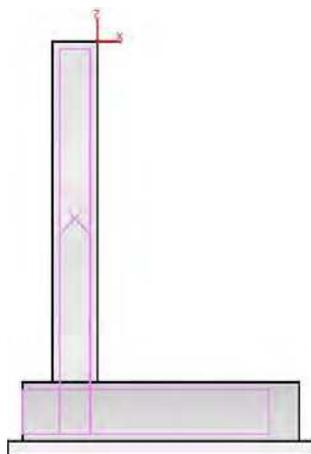
- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi	
STR (SLU) descr. = SLU_Str (appr.2) coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[1.35; -]
EQU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ (per equilibrio) coeff. = 0.9(pp.), 0.9(ter.m.), 0.9(fld.m.)1.1(ter.cs.), 1.1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[1.35; -]
STR_SISMA_SU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Su (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
GEO_SISMA_SU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Su (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
EQU_SISMA_SU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
STR_SISMA_GIU (SLU) descr. = SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
GEO_SISMA_GIU (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[0.00;0.00]
RARA (Rara) descr. = Combinazione caratteristica (rara) - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[1.00; -]
FREQ. (Frequente) descr. = Combinazione frequente - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[1.00; -]
Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = Combinazione quasi permanente - SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) Folla	[1.00; -]

Casi di Carico

- Armatura

- Muro e fondazione con esplosi



- Verifiche Geotecniche

caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.96 daN/cm ² q limite = 1.21 daN/cm ² --> fs = 1.26 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 3845.96 daN v limite = 4755.6 daN --> fs = 1.24 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
2 - EQU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 2.11 (post.max.=1.2[cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
3 - STR_SISMA_SU (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.6 daN/cm ² q limite = 1.34 daN/cm ² --> fs = 2.24 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2275.78 daN v limite = 3151.78 daN --> fs = 1.38 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
4 - GEO_SISMA_SU (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - v applicato = 2752.9 daN v limite = 2801.94 daN --> fs = 1.02 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
5 - EQU_SISMA_SU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.11

			(spost.max.=0.7[cm]) [Verificato] - Stab. globale - verifica non prevista
6 - STR_SISMA_GIU (SLU)	- Drenata - q di progetto = 0.61 daN/cm2 q limite = 1.34 daN/cm2 --> fs = 2.21 [Verificato]	- Drenata - v applicato = 2309.16 daN v limite = 3200.5 daN --> fs = 1.39 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
7 - GEO_SISMA_GIU (SLU_GEO)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - v applicato = 2793.53 daN v limite = 2845.24 daN --> fs = 1.02 [Verificato]	- Ribaltamento - verifica non prevista - Stab. globale - verifica non prevista
8 - EQU_SISMA_GIU (SLU_EQU)	- Drenata - verifica non prevista	- Drenata - verifica non prevista	- Ribaltamento - Stabile --> fs = 3.11 (spost.max.=0.7[cm]) [Verificato] - 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	300'950.0	1'047'876.8	0.0	0.0	223'243.8	538'030.6	1'572'070.6	538'030.6	2.92
2 EQU SLU_EQU	208'350.0	785'193.8	0.0	0.0	192'919.4	562'712.2	1'186'463.2	562'712.2	2.11
3 STR_SISMA_SU SLU	229'721.1	651'661.1	0.0	0.0	128'911.8	285'833.9	1'010'293.9	285'833.9	3.53
4 GEO_SISMA_SU SLU_GEO	229'721.1	651'661.1	0.0	0.0	127'049.1	323'831.3	1'008'431.3	323'831.3	3.11
5 EQU_SISMA_SU SLU_EQU	229'721.1	651'661.1	0.0	0.0	127'049.1	323'831.3	1'008'431.3	323'831.3	3.11
6 STR_SISMA_GIU SLU	233'278.9	661'753.9	0.0	0.0	130'848.8	290'173.7	1'025'881.7	290'173.7	3.54
7 GEO_SISMA_GIU SLU_GEO	233'278.9	661'753.9	0.0	0.0	128'962.5	328'755.3	1'023'995.3	328'755.3	3.11
8 EQU_SISMA_GIU SLU_EQU	233'278.9	661'753.9	0.0	0.0	128'962.5	328'755.3	1'023'995.3	328'755.3	3.11
9 RARA RARA	231'500.0	800'527.5	0.0	0.0	169'955.1	410'492.6	1'201'982.6	410'492.6	2.93
10 FREQ. FREQUENTE	231'500.0	800'527.5	0.0	0.0	169'955.1	410'492.6	1'201'982.6	410'492.6	2.93
11 Q.PERM. QUASI_PERM	231'500.0	800'527.5	0.0	0.0	169'955.1	410'492.6	1'201'982.6	410'492.6	2.93

Dettaglio della verifica di ribaltamento.

- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

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

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-50	1.391
0	0.05	0	•	-40	1.326
-19.2	0.056	97	•	-30	1.262
-38.3	0.07	216	•	-22.5	1.213
-57.5	0.085	365	•	-15	1.165
-76.7	0.1	540	•	-15	1.165
-95.8	0.115	747	•	-7.5	1.116
-115	0.129	980	•	0	1.068
-134.2	0.144	1242	•	9.6	1.006
-153.3	0.159	1531	•	19.3	0.944
-172.5	0.174	1851	•	28.9	0.882
-191.7	0.189	2199	•	38.6	0.821
-210.8	0.203	2574	•	48.2	0.76
-230	0.21	2977	•	57.9	0.699
			•	67.5	0.638
			•	77.1	0.577
			•	86.8	0.517
			•	96.4	0.456
			•	106.1	0.396
			•	115.7	0.335
			•	125.4	0.275
			•	135	0.215

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 2'977 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 934 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 3'846 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1'207 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 3'846 [daN]
- forza verticale = 14'772 [daN]

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

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-50	1.285
0	0.06	0	•	-40	1.209
-19.2	0.066	115	•	-30	1.133

-38.3	0.079	252	•	-22.5	1.076
-57.5	0.095	419	•	-15	1.019
-76.7	0.11	615	•	-15	1.019
-95.8	0.125	841	•	-7.5	0.962
-115	0.141	1096	•	0	0.905
-134.2	0.156	1382	•	9.6	0.831
-153.3	0.171	1694	•	19.3	0.759
-172.5	0.187	2036	•	28.9	0.686
-191.7	0.202	2410	•	38.6	0.614
-210.8	0.217	2811	•	48.2	0.542
-230	0.224	3240	•	57.9	0.47
			•	67.5	0.398
			•	77.1	0.327
			•	86.8	0.255
			•	96.4	0.184
			•	106.1	0.113
			•	115.7	0.041
			•	125.4	0
			•	135	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 2 (EQU [SLU_EQU] - SLU_Equ (per equilibrio))

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 3'240 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 825 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 4'097 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1'043 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 57 [cm]
- forza orizzontale = 4'097 [daN]
- forza verticale = 10'943 [daN]

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

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-50	0.839
0	0.006	0	•	-40	0.806
-19.2	0.012	11	•	-30	0.772
-38.3	0.023	45	•	-22.5	0.746
-57.5	0.035	101	•	-15	0.721
-76.7	0.047	179	•	-15	0.721
-95.8	0.058	280	•	-7.5	0.696
-115	0.07	403	•	0	0.67
-134.2	0.082	548	•	9.6	0.638
-153.3	0.093	716	•	19.3	0.605
-172.5	0.105	907	•	28.9	0.573
-191.7	0.117	1119	•	38.6	0.541
-210.8	0.128	1354	•	48.2	0.509
-230	0.134	1610	•	57.9	0.477
			•	67.5	0.445
			•	77.1	0.413
			•	86.8	0.382
			•	96.4	0.35
			•	106.1	0.318
			•	115.7	0.287
			•	125.4	0.255
			•	135	0.223

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'610 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 505 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'221 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 697 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 74 [cm]
- forza orizzontale = 2'276 [daN]
- forza verticale = 9'790 [daN]

- Caso 4 (GEO_SISMA_SU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Su (appr.2))

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-50	0.915
0	0.007	0	•	-40	0.872
-19.2	0.014	14	•	-30	0.83
-38.3	0.028	54	•	-22.5	0.799
-57.5	0.043	122	•	-15	0.767
-76.7	0.057	218	•	-15	0.767
-95.8	0.071	340	•	-7.5	0.736
-115	0.085	489	•	0	0.704
-134.2	0.099	666	•	9.6	0.664
-153.3	0.113	870	•	19.3	0.623
-172.5	0.128	1101	•	28.9	0.583
-191.7	0.142	1360	•	38.6	0.543
-210.8	0.156	1645	•	48.2	0.503
-230	0.162	1956	•	57.9	0.464
			•	67.5	0.424
			•	77.1	0.384
			•	86.8	0.345
			•	96.4	0.306
			•	106.1	0.266
			•	115.7	0.227
			•	125.4	0.187
			•	135	0.148

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 4 (GEO_SISMA_SU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Su (appr.2))

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'956 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 498 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'698 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 687 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'753 [daN]
- forza verticale = 9'780 [daN]

- Caso 5 (EQU_SISMA_SU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio))

Elevazione	•	Fondazione
------------	---	------------

quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]
0	0	0	•	-50	0.915
0	0.007	0	•	-40	0.872
-19.2	0.014	14	•	-30	0.83
-38.3	0.028	54	•	-22.5	0.799
-57.5	0.043	122	•	-15	0.767
-76.7	0.057	218	•	-15	0.767
-95.8	0.071	340	•	-7.5	0.736
-115	0.085	489	•	0	0.704
-134.2	0.099	666	•	9.6	0.664
-153.3	0.113	870	•	19.3	0.623
-172.5	0.128	1101	•	28.9	0.583
-191.7	0.142	1360	•	38.6	0.543
-210.8	0.156	1645	•	48.2	0.503
-230	0.162	1956	•	57.9	0.464
			•	67.5	0.424
			•	77.1	0.384
			•	86.8	0.345
			•	96.4	0.306
			•	106.1	0.266
			•	115.7	0.227
			•	125.4	0.187
			•	135	0.148

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 5 (EQU_SISMA_SU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio))

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'956 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 498 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'698 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 687 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'753 [daN]
- forza verticale = 9'780 [daN]

- Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Elevazione			•	Fondazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	
0	0	0	•	-50	0.852	
0	0.006	0	•	-40	0.818	
-19.2	0.012	11	•	-30	0.783	
-38.3	0.024	45	•	-22.5	0.758	
-57.5	0.036	102	•	-15	0.732	
-76.7	0.047	182	•	-15	0.732	
-95.8	0.059	284	•	-7.5	0.706	
-115	0.071	409	•	0	0.68	
-134.2	0.083	557	•	9.6	0.647	
-153.3	0.095	727	•	19.3	0.615	
-172.5	0.107	920	•	28.9	0.582	
-191.7	0.119	1136	•	38.6	0.549	
-210.8	0.13	1375	•	48.2	0.517	
-230	0.136	1634	•	57.9	0.484	
			•	67.5	0.452	
			•	77.1	0.42	
			•	86.8	0.388	
			•	96.4	0.355	
			•	106.1	0.323	

			•	115.7	0.291
			•	125.4	0.259
			•	135	0.227

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'634 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 513 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'254 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 707 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 74 [cm]
- forza orizzontale = 2'309 [daN]
- forza verticale = 9'942 [daN]

- Caso 7 (GEO_SISMA_GIU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.2))

Elevazione			•	Fondazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm2]	
0	0	0	•	-50	0.928	
0	0.007	0	•	-40	0.886	
-19.2	0.014	14	•	-30	0.843	
-38.3	0.029	55	•	-22.5	0.811	
-57.5	0.043	124	•	-15	0.779	
-76.7	0.058	221	•	-15	0.779	
-95.8	0.072	345	•	-7.5	0.747	
-115	0.086	497	•	0	0.715	
-134.2	0.101	676	•	9.6	0.674	
-153.3	0.115	883	•	19.3	0.633	
-172.5	0.13	1118	•	28.9	0.592	
-191.7	0.144	1380	•	38.6	0.552	
-210.8	0.158	1670	•	48.2	0.511	
-230	0.165	1986	•	57.9	0.471	
			•	67.5	0.431	
			•	77.1	0.391	
			•	86.8	0.35	
			•	96.4	0.31	
			•	106.1	0.27	
			•	115.7	0.23	
			•	125.4	0.191	
			•	135	0.151	

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 7 (GEO_SISMA_GIU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.2))

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'986 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 505 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'739 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 697 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'794 [daN]
- forza verticale = 9'932 [daN]

- Caso 8 (EQU_SISMA_GIU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio))

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-50	0.928
0	0.007	0	•	-40	0.886
-19.2	0.014	14	•	-30	0.843
-38.3	0.029	55	•	-22.5	0.811
-57.5	0.043	124	•	-15	0.779
-76.7	0.058	221	•	-15	0.779
-95.8	0.072	345	•	-7.5	0.747
-115	0.086	497	•	0	0.715
-134.2	0.101	676	•	9.6	0.674
-153.3	0.115	883	•	19.3	0.633
-172.5	0.13	1118	•	28.9	0.592
-191.7	0.144	1380	•	38.6	0.552
-210.8	0.158	1670	•	48.2	0.511
-230	0.165	1986	•	57.9	0.471
			•	67.5	0.431
			•	77.1	0.391
			•	86.8	0.35
			•	96.4	0.31
			•	106.1	0.27
			•	115.7	0.23
			•	125.4	0.191
			•	135	0.151

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 8 (EQU_SISMA_GIU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio))

Resultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1'986 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 505 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'739 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 697 [daN]

Resultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'794 [daN]
- forza verticale = 9'932 [daN]

- Caso 9 (RARA [Rara] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-50	1.061
0	0.038	0	•	-40	1.012
-19.2	0.042	72	•	-30	0.963
-38.3	0.053	162	•	-22.5	0.926
-57.5	0.064	274	•	-15	0.889
-76.7	0.076	407	•	-15	0.889
-95.8	0.087	563	•	-7.5	0.852
-115	0.098	740	•	0	0.816
-134.2	0.109	940	•	9.6	0.768
-153.3	0.121	1160	•	19.3	0.721
-172.5	0.133	1404	•	28.9	0.675
-191.7	0.144	1669	•	38.6	0.628
-210.8	0.155	1956	•	48.2	0.582

-230	0.161	2264	•	57.9	0.535
			•	67.5	0.489
			•	77.1	0.443
			•	86.8	0.397
			•	96.4	0.351
			•	106.1	0.305
			•	115.7	0.26
			•	125.4	0.214
			•	135	0.168

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 9 (RARA [Rara] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 2'264 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 710 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'928 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 919 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'928 [daN]
- forza verticale = 11'307 [daN]

- Caso 10 (**FREQ.** [**Frequente**] - **Combinazione frequente - SLE**)

Elevazione			•	Fondazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	
0	0	0	•	-50	1.061	
0	0.038	0	•	-40	1.012	
-19.2	0.042	72	•	-30	0.963	
-38.3	0.053	162	•	-22.5	0.926	
-57.5	0.064	274	•	-15	0.889	
-76.7	0.076	407	•	-15	0.889	
-95.8	0.087	563	•	-7.5	0.852	
-115	0.098	740	•	0	0.816	
-134.2	0.109	940	•	9.6	0.768	
-153.3	0.121	1160	•	19.3	0.721	
-172.5	0.133	1404	•	28.9	0.675	
-191.7	0.144	1669	•	38.6	0.628	
-210.8	0.155	1956	•	48.2	0.582	
-230	0.161	2264	•	57.9	0.535	
			•	67.5	0.489	
			•	77.1	0.443	
			•	86.8	0.397	
			•	96.4	0.351	
			•	106.1	0.305	
			•	115.7	0.26	
			•	125.4	0.214	
			•	135	0.168	

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 10 (**FREQ.** [**Frequente**] - **Combinazione frequente - SLE**)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 2'264 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 710 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'928 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 919 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'928 [daN]
- forza verticale = 11'307 [daN]

- Caso 11 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - Combinazione quasi permanente - SLE)

Elevazione			•	Fondazione	
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]		quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]
0	0	0	•	-50	1.061
0	0.038	0	•	-40	1.012
-19.2	0.042	72	•	-30	0.963
-38.3	0.053	162	•	-22.5	0.926
-57.5	0.064	274	•	-15	0.889
-76.7	0.076	407	•	-15	0.889
-95.8	0.087	563	•	-7.5	0.852
-115	0.098	740	•	0	0.816
-134.2	0.109	940	•	9.6	0.768
-153.3	0.121	1160	•	19.3	0.721
-172.5	0.133	1404	•	28.9	0.675
-191.7	0.144	1669	•	38.6	0.628
-210.8	0.155	1956	•	48.2	0.582
-230	0.161	2264	•	57.9	0.535
			•	67.5	0.489
			•	77.1	0.443
			•	86.8	0.397
			•	96.4	0.351
			•	106.1	0.305
			•	115.7	0.26
			•	125.4	0.214
			•	135	0.168

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 11 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - Combinazione quasi permanente - SLE)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 2'264 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 710 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2'928 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 919 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100.0 [cm])):

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 70 [cm]
- forza orizzontale = 2'928 [daN]
- forza verticale = 11'307 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.2	-219	-102.3	962.4	•	801429.8	-801429.8	> 100	Verificato
-38.3	-443.9	-223.4	4042.4	•	803787.9	-803787.9	> 100	Verificato

-57.5	-677.2	-371.5	9698.7	•	806234.3	-806234.3	83.13	Verificato
-76.7	-919.5	-548.1	18465.9	•	808774.8	-808774.8	43.8	Verificato
-95.8	-1170.8	-753.5	30893.5	•	811409.9	-811409.9	26.26	Verificato
-115	-1431	-987	47529.1	•	814138.2	-814138.2	17.13	Verificato
-134.2	-1699.9	-1248.5	68908.1	•	816958.3	-816958.3	11.86	Verificato
-153.3	-1977.8	-1538.6	95570.6	•	1452359.7	-1452359.7	15.2	Verificato
-172.5	-2264.8	-1857.9	128073.4	•	1455247.6	-1455247.6	11.36	Verificato
-191.7	-2560.9	-2205.8	166972.7	•	1458223.6	-1458223.6	8.73	Verificato
-210.8	-2865.6	-2581.3	212804.9	•	829177.2	-829177.2	3.9	Verificato
-230	-3176.7	-2977.5	266054.9	•	832439.1	-832439.1	3.13	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

Elevazione, taglio								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-19.2	-219	-102.3	962.4	•	12297	> 100	-	Verificato
-38.3	-443.9	-223.4	4042.4	•	12297	55.05	-	Verificato
-57.5	-677.2	-371.5	9698.7	•	12297	33.1	-	Verificato
-76.7	-919.5	-548.1	18465.9	•	12297	22.44	-	Verificato
-95.8	-1170.8	-753.5	30893.5	•	12297	16.32	-	Verificato
-115	-1431	-987	47529.1	•	12297	12.46	-	Verificato
-134.2	-1699.9	-1248.5	68908.1	•	12297	9.85	-	Verificato
-153.3	-1977.8	-1538.6	95570.6	•	14863.3	9.66	-	Verificato
-172.5	-2264.8	-1857.9	128073.4	•	14863.3	8	-	Verificato
-191.7	-2560.9	-2205.8	166972.7	•	14863.3	6.74	-	Verificato
-210.8	-2865.6	-2581.3	212804.9	•	12297	4.76	-	Verificato
-230	-3176.7	-2977.5	266054.9	•	12297	4.13	-	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

Fondazione, flessione								
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-	
-40	1228.4	6303.6	•	1132025.4	-1132025.4	> 100	-	Verificato
-30	2392.3	24568.8	•	1132025.4	-1132025.4	46.08	-	Verificato
0	2319.3	-305645.7	•	1145231.4	-1145231.4	3.75	-	Verificato
9.6	2556.5	-281992.8	•	1145231.4	-1145231.4	4.06	-	Verificato
19.3	2733.9	-256341.6	•	1145231.4	-1145231.4	4.47	-	Verificato
28.9	2851.8	-229267.1	•	1145231.4	-1145231.4	5	-	Verificato
38.6	2910.5	-201341.9	•	1145231.4	-1145231.4	5.69	-	Verificato
48.2	2910.1	-173136.4	•	1145231.4	-1145231.4	6.61	-	Verificato
57.9	2850.8	-145218.9	•	1145231.4	-1145231.4	7.89	-	Verificato
67.5	2732.9	-118156	•	1145231.4	-1145231.4	9.69	-	Verificato
77.1	2556.4	-92512.8	•	1145231.4	-1145231.4	12.38	-	Verificato
86.8	2321.5	-68853.4	•	1145231.4	-1145231.4	16.63	-	Verificato
96.4	2028.2	-47740.8	•	1145231.4	-1145231.4	23.99	-	Verificato
106.1	1676.7	-29737.3	•	1145231.4	-1145231.4	38.51	-	Verificato
115.7	1266.8	-15405	•	17336.9	-17296.7	1.12	-	Verificato
125.4	798.8	-5305.4	•	17336.9	-17296.7	3.26	-	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

Fondazione, taglio								
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-		
-40	1228.4	6303.6	•	15362.8	12.51	-	-	Verificato
-30	2392.3	24568.8	•	15362.8	6.42	-	-	Verificato
0	2319.3	-305645.7	•	15362.8	6.62	-	-	Verificato
9.6	2556.5	-281992.8	•	15362.8	6.01	-	-	Verificato
19.3	2733.9	-256341.6	•	15362.8	5.62	-	-	Verificato
28.9	2851.8	-229267.1	•	15362.8	5.39	-	-	Verificato
38.6	2910.5	-201341.9	•	15362.8	5.28	-	-	Verificato
48.2	2910.1	-173136.4	•	15362.8	5.28	-	-	Verificato
57.9	2850.8	-145218.9	•	15362.8	5.39	-	-	Verificato
67.5	2732.9	-118156	•	15362.8	5.62	-	-	Verificato
77.1	2556.4	-92512.8	•	15362.8	6.01	-	-	Verificato

86.8	2321.5	-68853.4	•	15362.8	6.62	Verificato
96.4	2028.2	-47740.8	•	15362.8	7.57	Verificato
106.1	1676.7	-29737.3	•	15362.8	9.16	Verificato
115.7	1266.8	-15405	•	15362.8	12.13	Verificato
125.4	798.8	-5305.4	•	15362.8	19.23	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU_Str (appr.2))

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.2	-147.9	-19	164.2	•	800683.8	-800683.8	> 100	Verificato
-38.3	-301.1	-54.8	835.4	•	802290.4	-802290.4	> 100	Verificato
-57.5	-461.3	-112.9	2407.1	•	803970.6	-803970.6	> 100	Verificato
-76.7	-628.5	-193.5	5308	•	805724.4	-805724.4	> 100	Verificato
-95.8	-802.8	-296.4	9967.3	•	807552.1	-807552.1	81.02	Verificato
-115	-984	-421.7	16814	•	809452.2	-809452.2	48.14	Verificato
-134.2	-1172.3	-569.4	26277	•	811426.6	-811426.6	30.88	Verificato
-153.3	-1367.7	-739.5	38785.4	•	1446224.8	-1446224.8	37.29	Verificato
-172.5	-1570	-932	54768.2	•	1448259.4	-1448259.4	26.44	Verificato
-191.7	-1779.4	-1146.8	74654.3	•	1450365.5	-1450365.5	19.43	Verificato
-210.8	-1995.6	-1383.7	98870.5	•	820058.8	-820058.8	8.29	Verificato
-230	-2217	-1636.7	127799	•	822379.4	-822379.4	6.43	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.2	-147.9	-19	164.2	•	12297	> 100	Verificato
-38.3	-301.1	-54.8	835.4	•	12297	> 100	Verificato
-57.5	-461.3	-112.9	2407.1	•	12297	> 100	Verificato
-76.7	-628.5	-193.5	5308	•	12297	63.55	Verificato
-95.8	-802.8	-296.4	9967.3	•	12297	41.48	Verificato
-115	-984	-421.7	16814	•	12297	29.16	Verificato
-134.2	-1172.3	-569.4	26277	•	12297	21.59	Verificato
-153.3	-1367.7	-739.5	38785.4	•	14863.3	20.1	Verificato
-172.5	-1570	-932	54768.2	•	14863.3	15.95	Verificato
-191.7	-1779.4	-1146.8	74654.3	•	14863.3	12.96	Verificato
-210.8	-1995.6	-1383.7	98870.5	•	12297	8.89	Verificato
-230	-2217	-1636.7	127799	•	12297	7.51	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-40	723.3	3701.1	•	1132002.3	-1132002.3	> 100	Verificato
-30	1412.8	14465.9	•	1131977.3	-1131977.3	78.25	Verificato
0	1061.1	-153048.7	•	1141625.8	-1141625.8	7.46	Verificato
9.6	1199.9	-142071.6	•	1141604.6	-1141604.6	8.04	Verificato
19.3	1307.4	-129907.5	•	1141583.3	-1141583.3	8.79	Verificato
28.9	1383.7	-116857.8	•	1141560.2	-1141560.2	9.77	Verificato
38.6	1428.9	-103222.4	•	1141537	-1141537	11.06	Verificato
48.2	1443.2	-89300.2	•	1141513.8	-1141513.8	12.78	Verificato
57.9	1426.7	-75388.9	•	1141490.7	-1141490.7	15.14	Verificato

67.5	1379.4	-61785.5	•	1141469.4	-1141469.4	18.47	Verificato
77.1	1301.4	-48786.2	•	1141448.2	-1141448.2	23.4	Verificato
86.8	1192.8	-36686.5	•	1141425	-1141425	31.11	Verificato
96.4	1053.7	-25781.5	•	1141401.8	-1141401.8	44.27	Verificato
106.1	883.9	-16366	•	1141378.7	-1141378.7	69.74	Verificato
115.7	683.7	-8734.4	•	12255.3	-12229.5	1.4	Verificato
125.4	452.9	-3181	•	12224.6	-12200.8	3.84	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS	-	-
-40	723.3	3701.1	•	15362.8	21.24	Verificato	-
-30	1412.8	14465.9	•	15362.8	10.87	Verificato	-
0	1061.1	-153048.7	•	15362.8	14.48	Verificato	-
9.6	1199.9	-142071.6	•	15362.8	12.8	Verificato	-
19.3	1307.4	-129907.5	•	15362.8	11.75	Verificato	-
28.9	1383.7	-116857.8	•	15362.8	11.1	Verificato	-
38.6	1428.9	-103222.4	•	15362.8	10.75	Verificato	-
48.2	1443.2	-89300.2	•	15362.8	10.64	Verificato	-
57.9	1426.7	-75388.9	•	15362.8	10.77	Verificato	-
67.5	1379.4	-61785.5	•	15362.8	11.14	Verificato	-
77.1	1301.4	-48786.2	•	15362.8	11.8	Verificato	-
86.8	1192.8	-36686.5	•	15362.8	12.88	Verificato	-
96.4	1053.7	-25781.5	•	15362.8	14.58	Verificato	-
106.1	883.9	-16366	•	15362.8	17.38	Verificato	-
115.7	683.7	-8734.4	•	15362.8	22.47	Verificato	-
125.4	452.9	-3181	•	15362.8	33.92	Verificato	-

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (STR_SISMA_SU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Su (appr.2))

- Caso 4 (GEO_SISMA_SU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Su (appr.2))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 5 (EQU_SISMA_SU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Su (per equilibrio))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-19.2	-150.2	-19.2	166.3	•	800707.7	-800707.7	> 100	Verificato
-38.3	-305.8	-55.5	846.7	•	802340.2	-802340.2	> 100	Verificato
-57.5	-468.4	-114.5	2440.3	•	804046.2	-804046.2	> 100	Verificato
-76.7	-638.2	-196.3	5382.7	•	805826	-805826	> 100	Verificato
-95.8	-815.2	-300.7	10109.1	•	807681.6	-807681.6	79.9	Verificato
-115	-999.2	-427.9	17055.2	•	809611.4	-809611.4	47.47	Verificato
-134.2	-1190.4	-577.8	26656.3	•	811615.6	-811615.6	30.45	Verificato
-153.3	-1388.7	-750.4	39347.8	•	1446436	-1446436	36.76	Verificato
-172.5	-1594.2	-945.7	55565.3	•	1448502.4	-1448502.4	26.07	Verificato
-191.7	-1806.8	-1163.7	75744.2	•	1450640.3	-1450640.3	19.15	Verificato
-210.8	-2026.3	-1404.1	100317.6	•	820381	-820381	8.18	Verificato
-230	-2251.1	-1660.9	129673.4	•	822735.7	-822735.7	6.34	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-
-19.2	-150.2	-19.2	166.3	•	12297	> 100	Verificato
-38.3	-305.8	-55.5	846.7	•	12297	> 100	Verificato
-57.5	-468.4	-114.5	2440.3	•	12297	> 100	Verificato
-76.7	-638.2	-196.3	5382.7	•	12297	62.65	Verificato
-95.8	-815.2	-300.7	10109.1	•	12297	40.89	Verificato
-115	-999.2	-427.9	17055.2	•	12297	28.74	Verificato
-134.2	-1190.4	-577.8	26656.3	•	12297	21.28	Verificato
-153.3	-1388.7	-750.4	39347.8	•	14863.3	19.81	Verificato
-172.5	-1594.2	-945.7	55565.3	•	14863.3	15.72	Verificato
-191.7	-1806.8	-1163.7	75744.2	•	14863.3	12.77	Verificato
-210.8	-2026.3	-1404.1	100317.6	•	12297	8.76	Verificato
-230	-2251.1	-1660.9	129673.4	•	12297	7.4	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	-
-40	734.2	3756.9	•	1132002.3	-1132002.3	> 100	Verificato
-30	1434.1	14684.2	•	1131977.3	-1131977.3	77.09	Verificato
0	1076.7	-155290.4	•	1141766.8	-1141766.8	7.35	Verificato
9.6	1217.5	-144152.5	•	1141745.5	-1141745.5	7.92	Verificato
19.3	1326.5	-131810.4	•	1141722.4	-1141722.4	8.66	Verificato
28.9	1403.9	-118569.7	•	1141699.2	-1141699.2	9.63	Verificato
38.6	1449.8	-104734.8	•	1141676	-1141676	10.9	Verificato
48.2	1464.3	-90608.9	•	1141652.8	-1141652.8	12.6	Verificato
57.9	1447.6	-76494.1	•	1141631.6	-1141631.6	14.92	Verificato
67.5	1399.6	-62691.6	•	1141610.4	-1141610.4	18.21	Verificato
77.1	1320.5	-49502.1	•	1141587.2	-1141587.2	23.06	Verificato
86.8	1210.3	-37225.2	•	1141564	-1141564	30.67	Verificato
96.4	1069.1	-26160.6	•	1141540.9	-1141540.9	43.64	Verificato
106.1	896.9	-16607	•	1141517.7	-1141517.7	68.74	Verificato
115.7	693.7	-8863.3	•	12437.7	-12415	1.4	Verificato
125.4	459.6	-3228.2	•	12408.9	-12382.9	3.84	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

Fondazione, taglio							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	•	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	-	
-40	734.2	3756.9	•	15362.8	20.92	Verificato	
-30	1434.1	14684.2	•	15362.8	10.71	Verificato	
0	1076.7	-155290.4	•	15362.8	14.27	Verificato	
9.6	1217.5	-144152.5	•	15362.8	12.62	Verificato	
19.3	1326.5	-131810.4	•	15362.8	11.58	Verificato	
28.9	1403.9	-118569.7	•	15362.8	10.94	Verificato	
38.6	1449.8	-104734.8	•	15362.8	10.6	Verificato	
48.2	1464.3	-90608.9	•	15362.8	10.49	Verificato	
57.9	1447.6	-76494.1	•	15362.8	10.61	Verificato	
67.5	1399.6	-62691.6	•	15362.8	10.98	Verificato	
77.1	1320.5	-49502.1	•	15362.8	11.63	Verificato	
86.8	1210.3	-37225.2	•	15362.8	12.69	Verificato	
96.4	1069.1	-26160.6	•	15362.8	14.37	Verificato	
106.1	896.9	-16607	•	15362.8	17.13	Verificato	
115.7	693.7	-8863.3	•	15362.8	22.15	Verificato	
125.4	459.6	-3228.2	•	15362.8	33.43	Verificato	

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 6 (STR_SISMA_GIU [SLU] - SLU_Str_Sisma_Giu (appr.2))

- Caso 7 (GEO_SISMA_GIU [SLU_GEO] - SLU_Geo_Sisma_Giu (appr.2))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 8 (EQU_SISMA_GIU [SLU_EQU] - SLU_Equ_Sisma_Giu (per equilibrio))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 9 (RARA [Rara] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.2	0.1	> 100	1.2	> 100	0	-	Verificato
-38.3	0.3	> 100	3.6	> 100	0	-	Verificato
-57.5	0.8	> 100	11.3	> 100	0.001	-	Verificato
-76.7	1.7	> 100	35.5	> 100	0.004	-	Verificato
-95.8	2.9	59.72	75.7	47.56	0.01	-	Verificato
-115	4.6	38.23	133.9	26.88	0.018	-	Verificato
-134.2	6.7	26.14	212.5	16.94	0.03	-	Verificato
-153.3	6.9	25.12	165.7	21.73	0.02	-	Verificato
-172.5	9.3	18.76	231.5	15.55	0.028	-	Verificato
-191.7	12.1	14.4	311.6	11.55	0.038	-	Verificato
-210.8	20.9	8.35	777.1	4.63	0.112	-	Verificato
-230	26.1	6.67	992.7	3.63	0.144	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 9 (RARA [Rara] - Combinazione caratteristica (rara) - SLE)

- Caso 10 (FREQ. [Frequente] - Combinazione frequente - SLE)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.2	0.1	-	1.2	-	0	> 100	Verificato
-38.3	0.3	-	3.6	-	0	> 100	Verificato
-57.5	0.8	-	11.3	-	0.001	> 100	Verificato
-76.7	1.7	-	35.5	-	0.004	91.13	Verificato
-95.8	2.9	-	75.7	-	0.01	40.16	Verificato
-115	4.6	-	133.9	-	0.018	21.95	Verificato
-134.2	6.7	-	212.5	-	0.03	13.55	Verificato
-153.3	6.9	-	165.7	-	0.02	19.79	Verificato
-172.5	9.3	-	231.5	-	0.028	14.09	Verificato
-191.7	12.1	-	311.6	-	0.038	10.43	Verificato
-210.8	20.9	-	777.1	-	0.112	3.57	Verificato
-230	26.1	-	992.7	-	0.144	2.78	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (FREQ. [Frequente] - Combinazione frequente - SLE)

- Caso 11 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - Combinazione quasi permanente - SLE)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm ²]	FS >1/<1	Fessure [mm]	FS >1/<1	-
-19.2	0.1	> 100	1.2	-	0	> 100	Verificato
-38.3	0.3	> 100	3.6	-	0	> 100	Verificato
-57.5	0.8	> 100	11.3	-	0.001	> 100	Verificato
-76.7	1.7	77.18	35.5	-	0.004	68.35	Verificato
-95.8	2.9	44.79	75.7	-	0.01	30.12	Verificato
-115	4.6	28.67	133.9	-	0.018	16.46	Verificato

-134.2	6.7	19.6	212.5	-	0.03	10.17	Verificato
-153.3	6.9	18.84	165.7	-	0.02	14.84	Verificato
-172.5	9.3	14.07	231.5	-	0.028	10.57	Verificato
-191.7	12.1	10.8	311.6	-	0.038	7.82	Verificato
-210.8	20.9	6.26	777.1	-	0.112	2.68	Verificato
-230	26.1	5	992.7	-	0.144	2.09	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 11 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - Combinazione quasi permanente - SLE)