

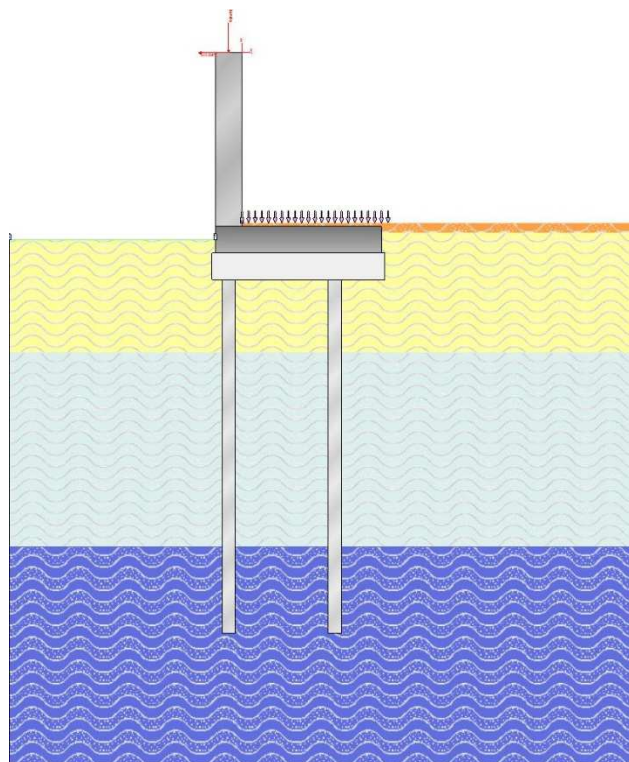
Codice	538
Descrizione	LICEO RINALDINI ANCONA Opera di sostegno su Via Michelangelo Progetto strutturale
Committente	Provincia di Ancona Settore III – 3.1 Area edilizia scolastica Responsabile Edilizia scolastica ed istituzionale: Dott. Ing. Alessandra Vallasciani
Via	Via Michelangelo Buonarroti
Comune	Ancona
Progettista	Ing. Moreno Binci
Data	09 10 2025

Oggetto	RELAZIONE di CALCOLO - VARIANTE Muro inerte su fondazione diretta con micropali riduttori dei cedimenti
Allegati	-

RELAZIONE DI CALCOLO

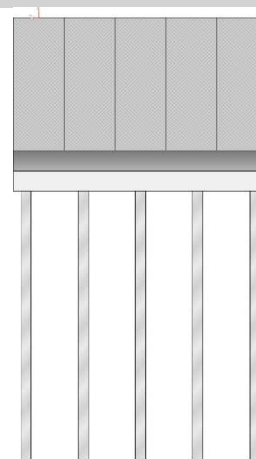
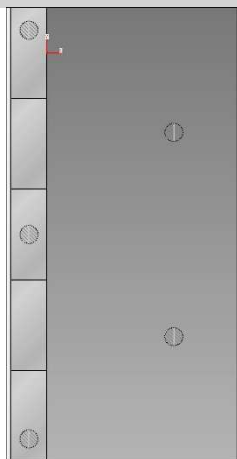
VERIFICA MURO INERTE SU FONDAZIONE DIRETTA	3
- Riassunto verifiche	3
- Elementi strutturali.....	4
- Muro e fondazione	4
- Pali	5
- Terreno	7
- Profili di Monte e Valle.....	7
- Strati	7
- Normativa, materiali e modello di calcolo	8
- Carichi.....	12
- Carichi sul Terreno	12
- Carichi sulla Struttura.....	13
- Casi di Carico	13
- Armatura.....	14
- Muro e fondazione con esplosi.....	14
- Ferri	15
- Verifiche Geotecniche.....	16
- Verifiche Strutturali	18
- Diagrammi delle Spinte e Pressioni	18
- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento.....	32
- Azioni in testa ai pali	52
VERIFICA PARATIA: confermata rispetto allo stato di progetto.....	54
VERIFICA GEOTECNICA PALI RIDUTTORI DEI CEDIMENTI	55
Normativa di riferimento.....	55
Sisma.	55
Azione sismica di progetto.	55
Verifica a liquefazione.....	55
Interazione cinematica.....	56
Materiali.	56
Calcestruzzo.	56
Acciaio per carpenteria.	56
Combinazioni dei carichi.....	56
Dati del progetto	56
Tipi di palo.....	56
Stratigrafia.....	57
Punti maglia.	58
Fondazione.....	59
Vista in pianta della palificata.....	59
Azioni.....	59
Calcolo della capacità portante e curva di mobilitazione.	64
Calcolo delle sollecitazioni.....	64
Casi a SLU	64
Casi a SLE	68
Verifiche geotecniche.....	72
Verifica: Cedimento	72
Verifiche strutturali.....	73
Verifica: Spostamento orizzontale	73
Verifica: Acciaio: tensione ideale.....	73
VERIFICA PALETTO RECINZIONE	75

VERIFICA MURO INERTE SU FONDAZIONE DIRETTA



pianta

prospetto



- 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.

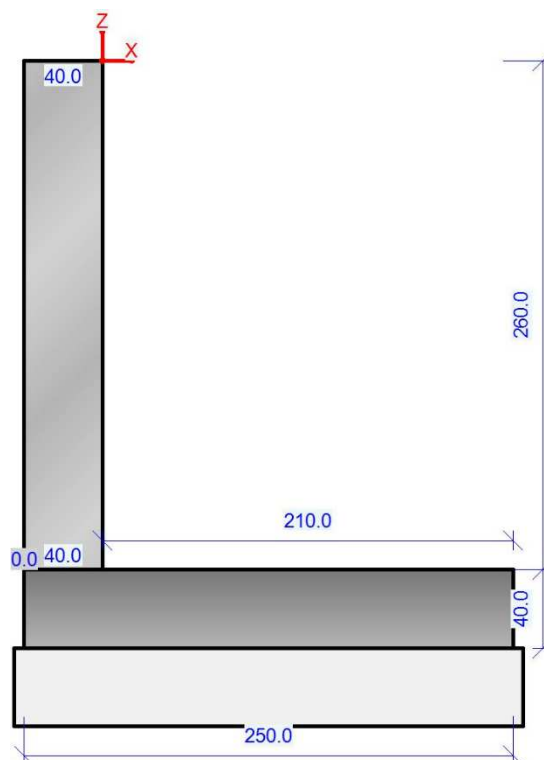
caso di	resistenza	resistenza	stabilità	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS	FS
carico	assiale	trasversal	globale	Fusto(pres	Fusto(tagli	Fusto(tens	Fusto(tens	Fusto(ape	Fondazion	Fondazion	Fondazion	Fondazion	Fondazion	Fondazion

		e		so- flessione)	o)	ione cls)	ione acciaio)	rtura fessure)	e(flession e)	e(taglio)	e(tensione cls)	e(tensione acciaio)	e(apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.18	100	---	18.18	61.94	---	---	---	2.66	1.43	---	---	---
2 GEO(SLU_GEO)	---	---	22.92	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3 SLV_SISMA_S U(SLV)	3.03	80.96	51.23	8.18	17.16	---	---	---	6.28	4.07	---	---	---
4 SLV_SISMA_G IU(SLV)	2.29	80.96	46.69	8.26	17.16	---	---	---	4.87	2.98	---	---	---
5 SLD_SISMA_S U(SLD)	2.62	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6 SLD_SISMA_G IU(SLD)	2.37	100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7 RARA(RARA)	---	---	---	---	---	62.17	57.55	---	---	---	7.73	2.97	---
8 FREQ.(FREQU ENTE)	---	---	---	---	---	---	---	52.05	---	---	---	---	5.28
9 Q.PERM.(QUA SI_PERM)	---	---	---	---	---	46.63	---	39.03	---	---	5.8	---	3.96

Muro Verificato! [Verifiche Superate]

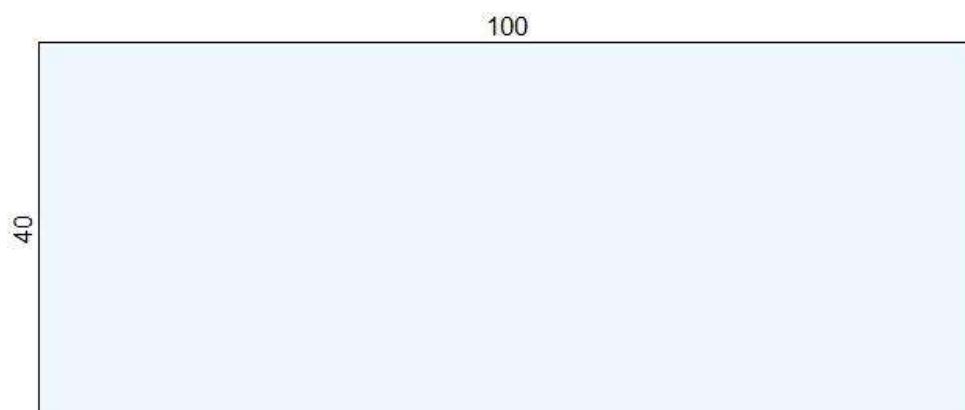
- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



Sezione 1:

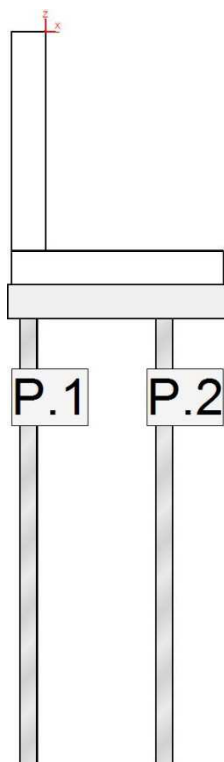
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm²]: 4 000.0
Jz,g [cm⁴]: 533 333
Jy,g [cm⁴]: 3 333 333
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 20.0

(monte)

- Pali



Fila 1:

- lunghezza = 570 [cm]
- interasse = 225 [cm]
- scostamento iniziale = 25 [cm]
- dist. bordo fondazione = 20 [cm]
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo
- vincolo = incastro
- $\varnothing$ interno micropalo = 8.89 [cm]
- $\varnothing$ esterno micropalo = 11.43 [cm]
- $\varnothing$ perforazione = 20 [cm]

Fila 2:

- lunghezza = 570 [cm]
- interasse = 225 [cm]
- scostamento iniziale = 137.5 [cm]
- dist. bordo fondazione = 180 [cm]
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo

- vincolo = incastro
- $\varnothing$ interno micropalo = 8.89 [cm]
- $\varnothing$ esterno micropalo = 11.43 [cm]
- $\varnothing$ perforazione = 20 [cm]

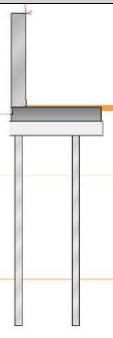
- Terreno

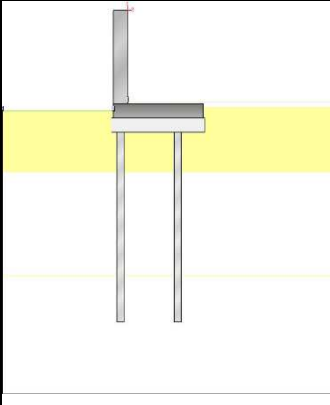
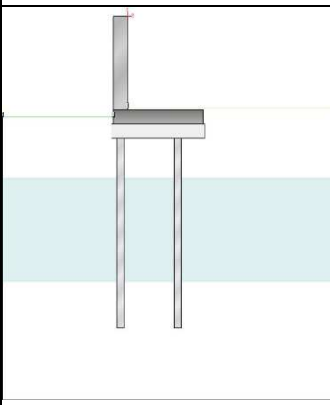
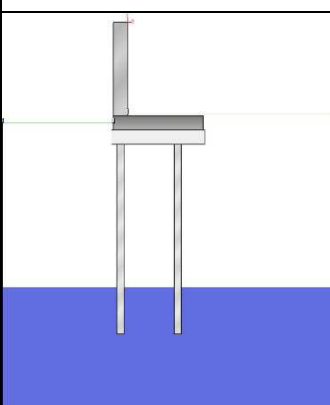
- Profili di Monte e Valle

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	-255	-	1	-40	-280
2	600	-255	-	2	-350	-280

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 Strato 1 (riporto) Terreno 1 (coesivo) (riporto) $c' = 0.05$ [daN/cm ²] $\gamma = 1800$ [daN/m ³] $\varphi = 16^\circ$ $c_u = 1.41$ [daN/cm ²]	$h = -255$ $i = 0^\circ$		1 (600;-270)[cm] 2 (600;-255)[cm] 3 (0;-255)[cm] 4 (0;-260)[cm] 5 (210;-260)[cm] 6 (210;-270)[cm]

- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 2 (coesivo) (coltre eluviale) h = -270 $c' = 0.05$ [daN/cm²] $\gamma = 1800$ [daN/m³] $\varphi = 16^\circ$ $c_u = 3.34$ [daN/cm²]			1 (600;-450)[cm] 2 (600;-270)[cm] 3 (210;-270)[cm] 4 (210;-300)[cm] 5 (-40;-300)[cm] 6 (-40;-280)[cm] 7 (-350;-280)[cm] 8 (-350;-450)[cm] 9 (0;-450)[cm]
- 3 - Strato 3 (strato 3) Terreno 3 (coesivo) (formazione alterata) h = -450 $c' = 0.2$ [daN/cm²] $\gamma = 2000$ [daN/m³] $\varphi = 22.3^\circ$ $c_u = 4.56$ [daN/cm²]			1 (600;-740)[cm] 2 (600;-450)[cm] 3 (0;-450)[cm] 4 (-350;-450)[cm] 5 (-350;-740)[cm] 6 (0;-740)[cm]
- 4 - Strato 4 (strato 4) Terreno 4 (coesivo) (formazione inalterata) h = -740 $c' = 0.36$ [daN/cm²] $\gamma = 2100$ [daN/m³] $\varphi = 24^\circ$ $c_u = 5.88$ [daN/cm²]			1 (600;-1070)[cm] 2 (600;-740)[cm] 3 (0;-740)[cm] 4 (-350;-740)[cm] 5 (-350;-1070)[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	-	Coesione	= 1	-	Capacità portante	= 1.4
-	permanenti/sfavorevole	= 1.3	-	Angolo di attrito	= 1	-	Scorrimento	= 1.1

- permanenti non strutturali/favorevole = 0.8	Resistenza al taglio non drenata = 1	Resistenza terreno a valle = 1.4
- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5		Ribaltamento = 1.15
- variabili/favorevole = 0		Capacità portante (sisma) = 1.2
- variabili/sfavorevole = 1.5		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	Coesione = 1.25	Stabilità globale = 1.1
- permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.3	Angolo di attrito = 1.25	Stabilità globale (sisma) = 1.2
- variabili/favorevole = 0	Resistenza al taglio non drenata = 1.4	
- variabili/sfavorevole = 1.3		

- Dati di progetto dell'azione sismica:

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

- località = ANCONA [43.60314700,13.50742700]

- vita nominale = 50 anni

- classe d'uso = III

- SLU = SLV

- SLE = SLD

- categoria di sottosuolo = cat C

- categoria topografica = categoria T1

- ag (SLV) = 1.9935 m/s²

- Fo (SLV) = 2.4744

- ag (SLD) = 0.7045 m/s²

- Fo (SLD) = 2.4855

- beta m (SLV)= 1

- beta m (SLD)= 1

- beta r (SLV)= 1

- beta s (SLV)= 0.38

- beta s (SLV) = 0.47
- > kh (muro,SLV) = 0.2841
- > kv (muro,SLV) = 0.1421
- > kh (muro,SLD) = 0.1077
- > kv (muro,SLD) = 0.0539
- > kh (ribaltamento,SLV) = 0.2841
- > kv (ribaltamento,SLV) = 0.1421
- > kh (pendio,SLV) = 0.108
- > kv (pendio,SLV) = 0.054
- > kh (pendio,SLD) = 0.0506
- > kv (pendio,SLD) = 0.0253

- Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo Fusto				Calcestruzzo Fondazione				Acciaio			
Descrizione	=	C32/40		Descrizione	=	C32/40		Descrizione	=	B450C	
f _{ck}	=	332	[daN/cm ²]	f _{ck}	=	332	[daN/cm ²]	E	=	2100000	[daN/cm ²]
γ _c	=	1.5		γ _c	=	1.5		f _{yk}	=	4500	[daN/cm ²]
f _{cd}	=	188.13	[daN/cm ²]	f _{cd}	=	188.13	[daN/cm ²]	f _{tk}	=	5175	[daN/cm ²]
E _{cm}	=	336427.78	[daN/cm ²]	E _{cm}	=	336427.78	[daN/cm ²]	ε _{yd}	=	0.1863	%
α _{cc}	=	0.85		α _{cc}	=	0.85		ε _{ud}	=	6.7500	%
ε _{c2}	=	0.2000	%	ε _{c2}	=	0.2000	%	γ _s	=	1.15	
ε _{cu2}	=	0.3500	%	ε _{cu2}	=	0.3500	%	f _{yd}	=	3913.04	[daN/cm ²]
γ (p.vol.) = 2500 [daN/m ³]				γ (p.vol.) = 2500 [daN/m ³]				f _{ud}	=	4439.81 [daN/cm ²]	

Condizioni ambientali (fusto, monte) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

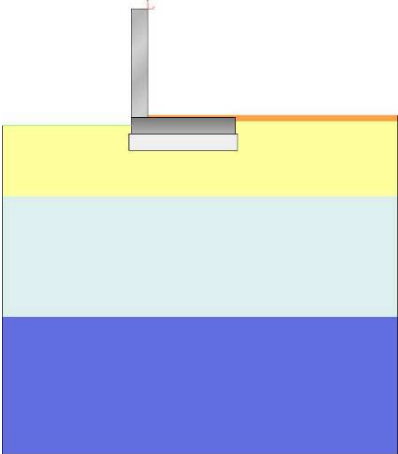
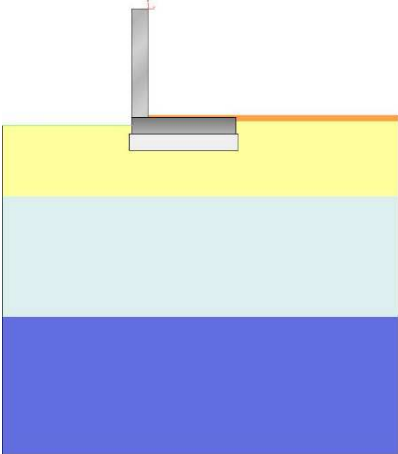
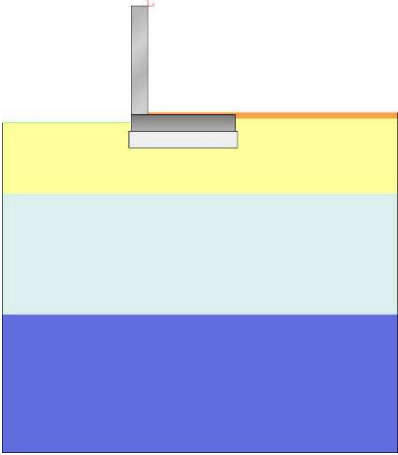
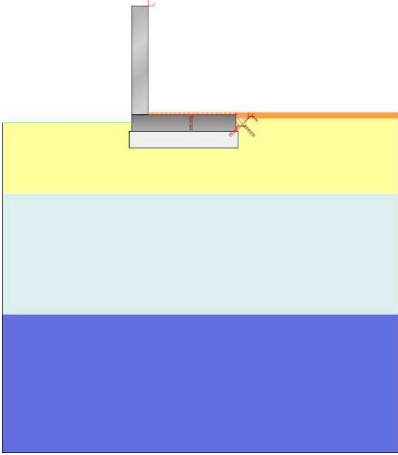
Condizioni ambientali (fusto, valle) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

Condizioni ambientali (fondazione) = ordinario (X0, XC1, XC2, XC3).

- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera che il muro non sia in grado di subire spostamenti). 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	/	ϕ'	=	0.67
-	Aderenza	muro	terreno	/	c'	=	0
-	Attrito	terreno	terreno	/	ϕ'	=	0.67
- Aderenza terreno terreno / $c' = 0$							

Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -75[cm]	Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -150[cm]
	
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -225[cm]	Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -300[cm]
	

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

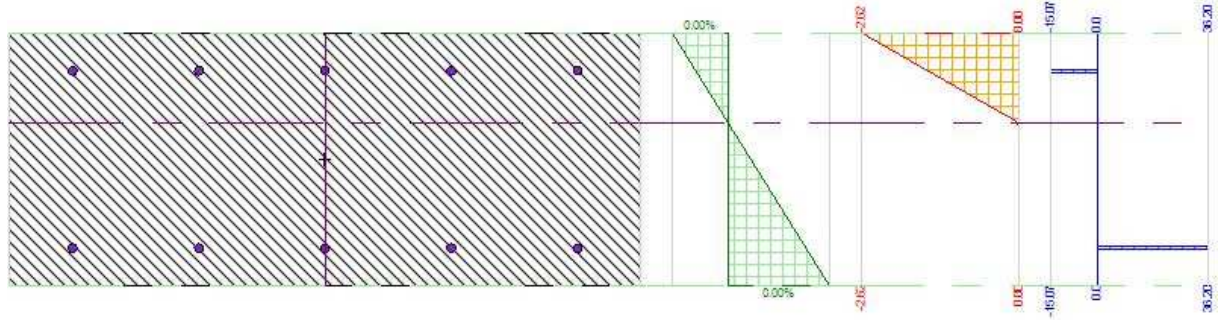
	alla	Winkler	in	compressione.
-	lunghezze	aste	elevazione	= 20 [cm]
-	lunghezze	aste	fondazione	= 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm ³]				

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i

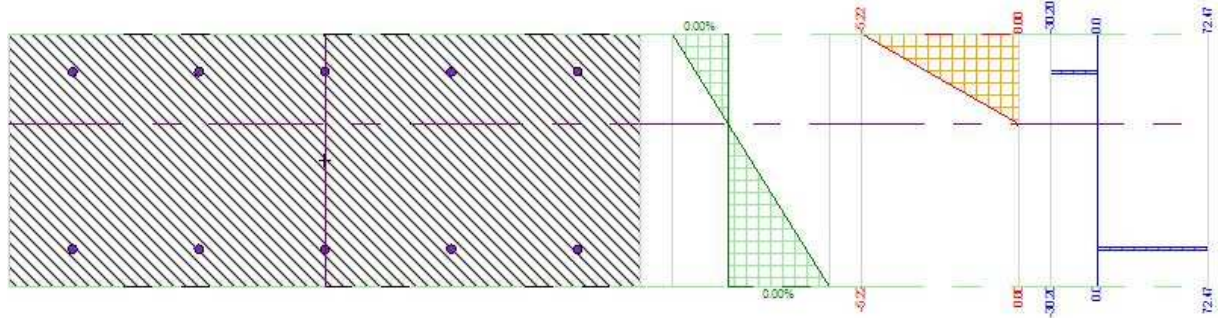
diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].

- apertura delle fessure: $k_t=0.40$, $k_1=0.80$, $k_2=0.50$, $k_3=3.40$, $k_4=0.43$. interasse barre limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]

Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -130$ [cm]
 Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni cls [daN/cm²], blu = tensioni armature [daN/cm²].



Verifica a pressoflessione, sezione del fusto, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, $z = -260$ [cm]
 Diagramma verde = deformazione [%], arancio = tensioni cls [daN/cm²], blu = tensioni armature [daN/cm²].



- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:

- descrizione = permanente riempimento
- tipologia = permanente non strutturale
- estremi ($x_i; x_f$) = 0 [cm]; 220 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.7 [daN/cm²]

Carico 2:

- descrizione = sovraccarico mezzi d'opera
- tipologia = variabili da traffico tandem
- estremi (xi;xf) = 0 [cm];220 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.1 [daN/cm²]

- Carichi sulla Struttura

- *Carichi in Testa muro:*

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

Carico 1:

- descrizione = spinta recinzione
- tipologia = permanente strutturale
- N = 0 [daN] a modulo
- M = 0 [daN*m] a modulo
- T = 200 [daN] a modulo

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

- Casi di Carico

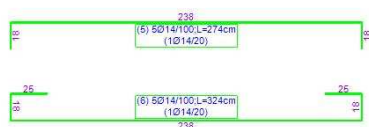
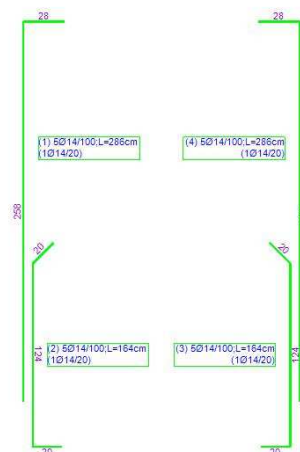
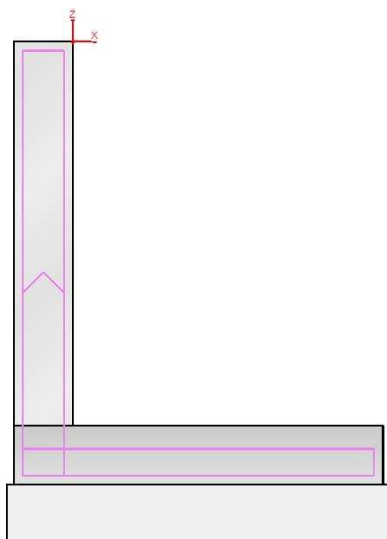
caso			coefficienti per i carichi		
STR		(SLU)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento	[1.50;	-]
descr.	=	SLU	Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera	[1.00;	-]
coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)		A1+M1+R3	Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.30;	-]
GEO		(SLU_GEO)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento	[1.30;	-]
descr.	=	SLU	Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera	[1.00;	-]
coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)		A2+M2+R2	Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00;	-]
SLV_SISMA_SU		(SLV)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento	[0.60;0.60]	
descr.	=	Sisma_1+1+R_Su	Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera	[1.00;0.30]	
coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)			Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00;1.00]	
SLV_SISMA_GIU		(SLV)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento	[0.60;0.60]	
descr.	=	Sisma_1+1+R_Giu	Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera	[1.00;0.30]	
coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)			Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00;1.00]	
SLD_SISMA_SU		(SLD)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento	[0.60;0.60]	
descr.	=	Sisma_1+1+R_Su	Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera	[1.00;0.30]	

coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)		Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00;1.00]
SLD_SISMA_GIU descr. = coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	(SLD) Sisma_1+1+R_Giu	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[0.60;0.60] [1.00;0.30] [1.00;1.00]
RARA descr. = SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	(Caratteristica) caratteristica (rara)	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00; -] [1.00; -] [1.00; -]
FREQ. descr. = SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	(Frequente) frequente	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00; -] [1.00; -] [1.00; -]
Q.PERM. descr. = SLE coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	(Quasi_Perm) permanente	Car.Nas.(ter) --- 1) permanente riempimento Car.Nas.(ter) --- 2) sovraccarico mezzi d'opera Car.Pun.(mur) --- 1) spinta recinzione	[1.00; -] [1.00; -] [1.00; -]

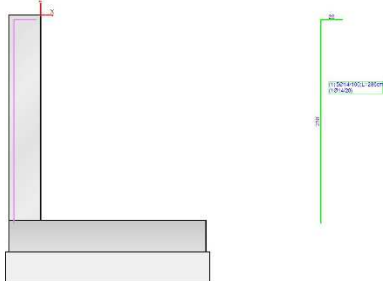
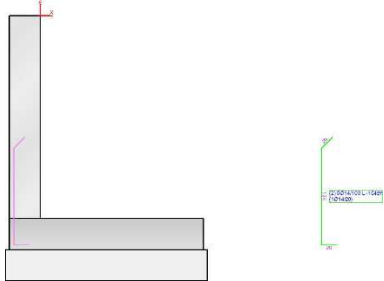
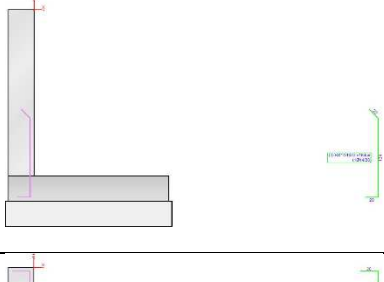
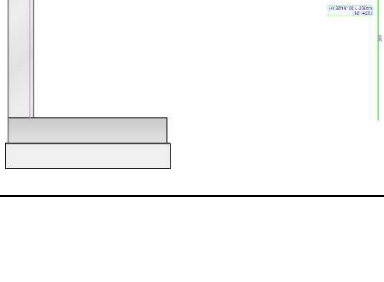
Casi di Carico

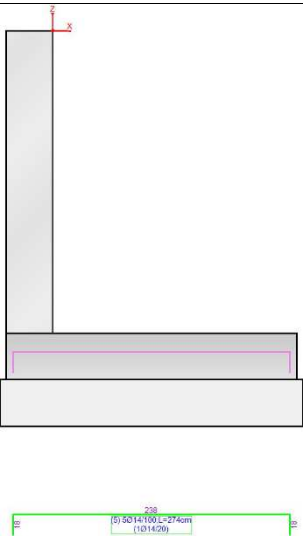
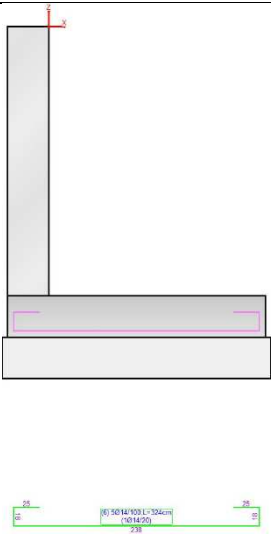
- Armatura

- Muro e fondazione con esplosi



- Ferri

Ferro (schema)	dati ferro	coordinate (x;z)
	- gruppo 1 = - num. ferri = 51 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 286 [cm] descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz	1 (-34;-264)[cm] 2 (-34;-6)[cm] 3 (-6;-6)[cm]
	- gruppo 2 = - num. ferri = 51 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 164 [cm] descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz	1 (-14;-294)[cm] 2 (-34;-294)[cm] 3 (-34;-170)[cm] 4 (-19.86;-155.86)[cm]
	- gruppo 3 = - num. ferri = 52 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 164 [cm] descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz	1 (-26;-294)[cm] 2 (-6;-294)[cm] 3 (-6;-170)[cm] 4 (-20.14;-155.86)[cm]
	- gruppo 4 = - num. ferri = 51 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 286 [cm] descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz	1 (-6;-264)[cm] 2 (-6;-6)[cm] 3 (-34;-6)[cm]

	- gruppo 5 = - num. ferri = 3 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 274 [cm] descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz	1 (204;-294)[cm] 2 (204;-276)[cm] 3 (-34;-276)[cm] 4 (-34;-294)[cm]
	- gruppo 6 = - num. ferri = 4 Ø = 1.4 [cm] lunghezza = 324 [cm] descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz	1 (179;-276)[cm] 2 (204;-276)[cm] 3 (204;-294)[cm] 4 (-34;-294)[cm] 5 (-34;-276)[cm] 6 (-9;-276)[cm]

- Ferri

Computo metrico Calcestruzzo e Acciaio :

Fusto		Fondazione		Totale	
cls	acciaio	cls	acciaio	cls	acciaio
- vol. = 1.04 [m³]	- lung. = 4500 [cm]	- vol. = 1 [m³]	- lung. = 2990 [cm]	- vol. = 2.04 [m³]	- lung. = 7490 [cm]
- peso = 2600 [daN]	- peso = 54.4 [daN]	- peso = 2500 [daN]	- peso = 36.1 [daN]	- peso = 5100 [daN]	- peso = 90.5 [daN]
				- costo = 0 €	- costo = 0 €
				costo Totale = 0 €	

(costi unitari: cls = 0 € a mc; acciaio = 0 € a daN)

(Valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm]))

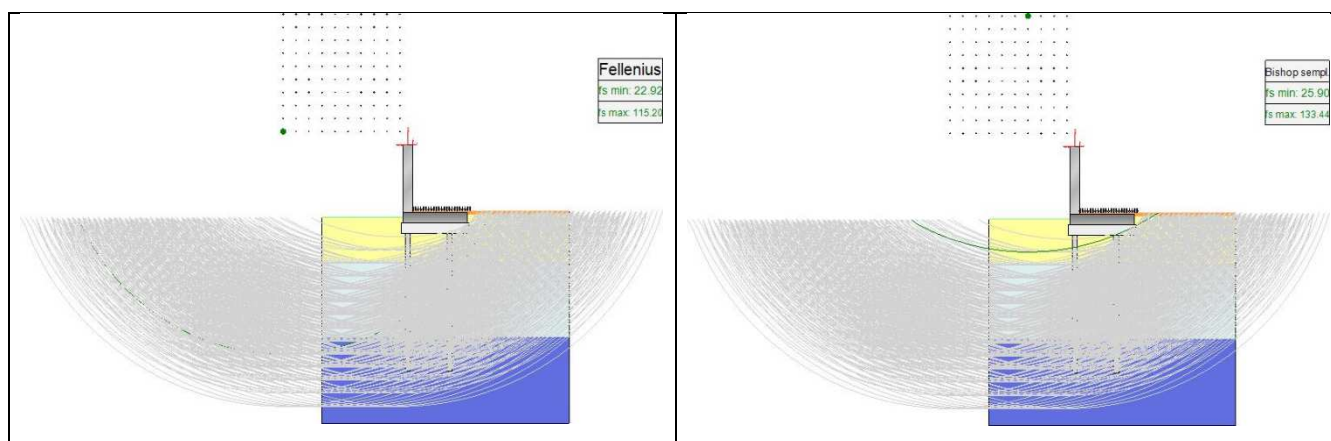
- Verifiche Geotecniche

Viene valutata la portata di ogni singolo palo :

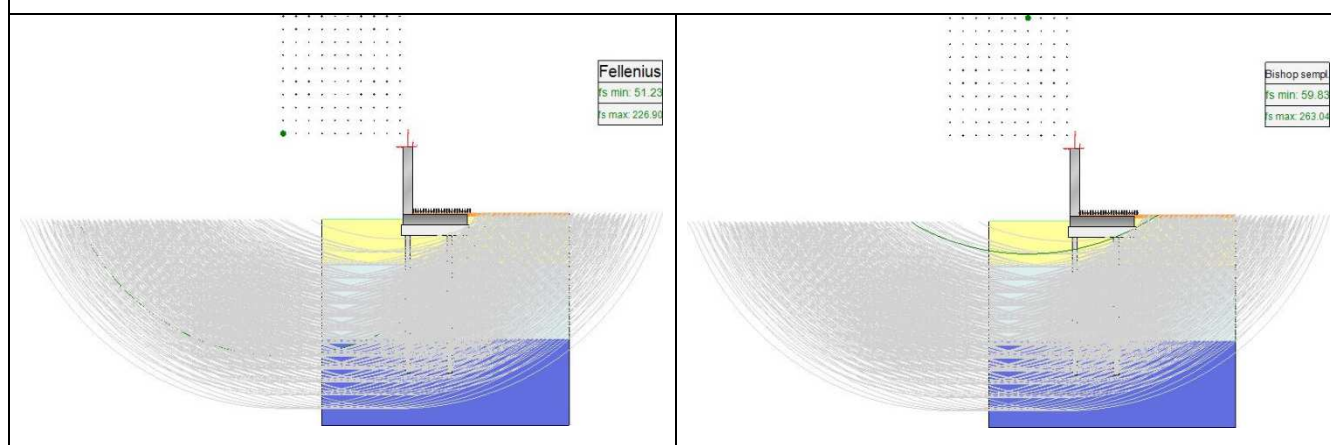
caso di carico	palo (n° fila)	N [daN] -	Qtc [daN] (compressione)	fs >1;<1	Qtt [daN] (trazione)	fs >1;<1	T [daN] -	Rtr [daN] (trasversale)	fs >1;<1
1 - STR (SLU)	1	-24606.31	54467.95	2.21	-35077.36	-	292.77	150268.5	100
1 - STR (SLU)	2	-46318.92	54467.95	1.18	-35077.36	-	292.23	150268.5	100
3 SLV_SISMA_SU (SLV)	1	-14638.35	54467.95	3.72	-35077.36	-	1856.07	150268.5	80.96
3 SLV_SISMA_SU (SLV)	2	-17980.17	54467.95	3.03	-35077.36	-	1854.32	150268.5	81.04
4 SLV_SISMA_GI U (SLV)	1	-18279.91	54467.95	2.98	-35077.36	-	1856.07	150268.5	80.96
4 SLV_SISMA_GI U (SLV)	2	-23761.15	54467.95	2.29	-35077.36	-	1854.32	150268.5	81.04
5 SLD_SISMA_S U (SLD)	1	-14750.41	54467.95	3.69	-35077.36	-	843.51	150268.5	100
5 SLD_SISMA_S U (SLD)	2	-20793.21	54467.95	2.62	-35077.36	-	842.59	150268.5	100
6 SLD_SISMA_GI U (SLD)	1	-16131.03	54467.95	3.38	-35077.36	-	843.51	150268.5	100
6 SLD_SISMA_GI U (SLD)	2	-22984.94	54467.95	2.37	-35077.36	-	842.59	150268.5	100

Portate dei singoli pali.

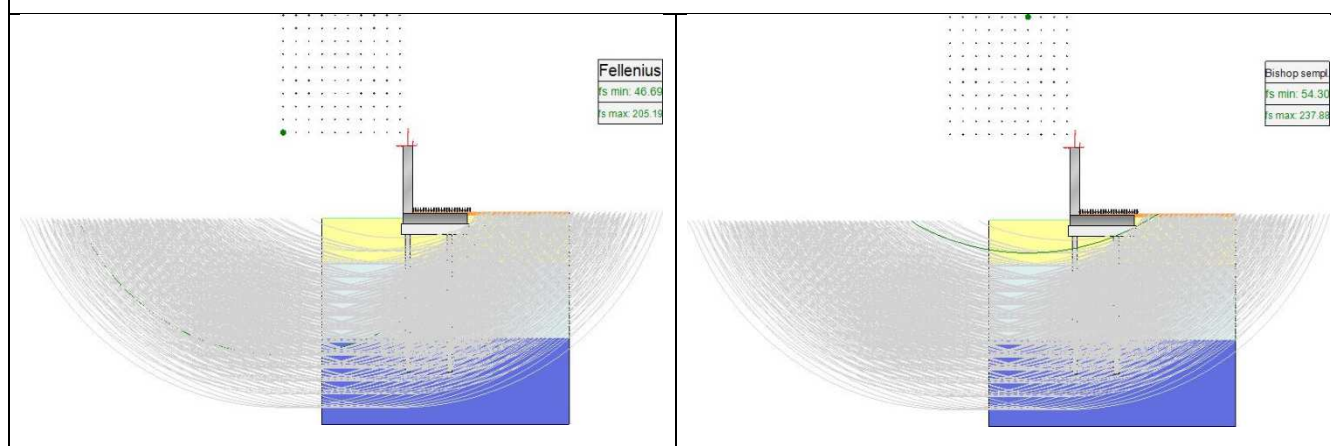
Caso: GEO (SLU_GEO) . Descrizione: SLU A2+M2+R2 . Centro = 10 . fs = 22.92 [Verificato]



Caso: SLV_SISMA_SU (SLV) . Descrizione: Sisma_1+1+R_Su . Centro = 10 . fs = 51.23 [Verificato]



Caso: SLV_SISMA_GIU (SLV) . Descrizione: Sisma_1+1+R_Giu . Centro = 10 . fs = 46.69 [Verificato]



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

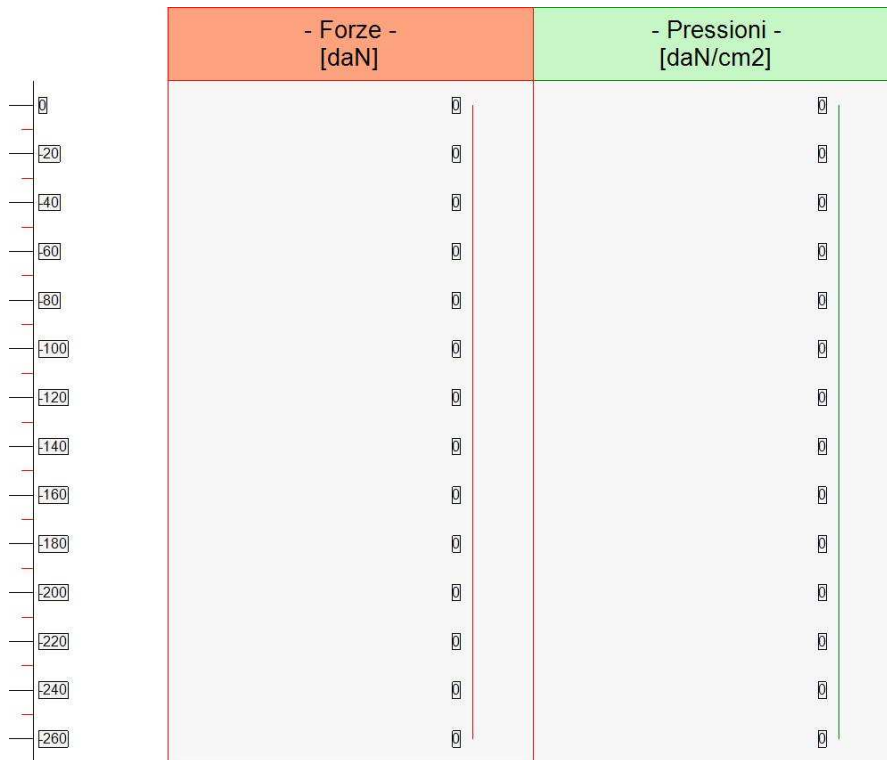
- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

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

Elevazione		
quota	Pressioni	Forze
[cm]	[daN/cm ²]	[daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0
-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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])):

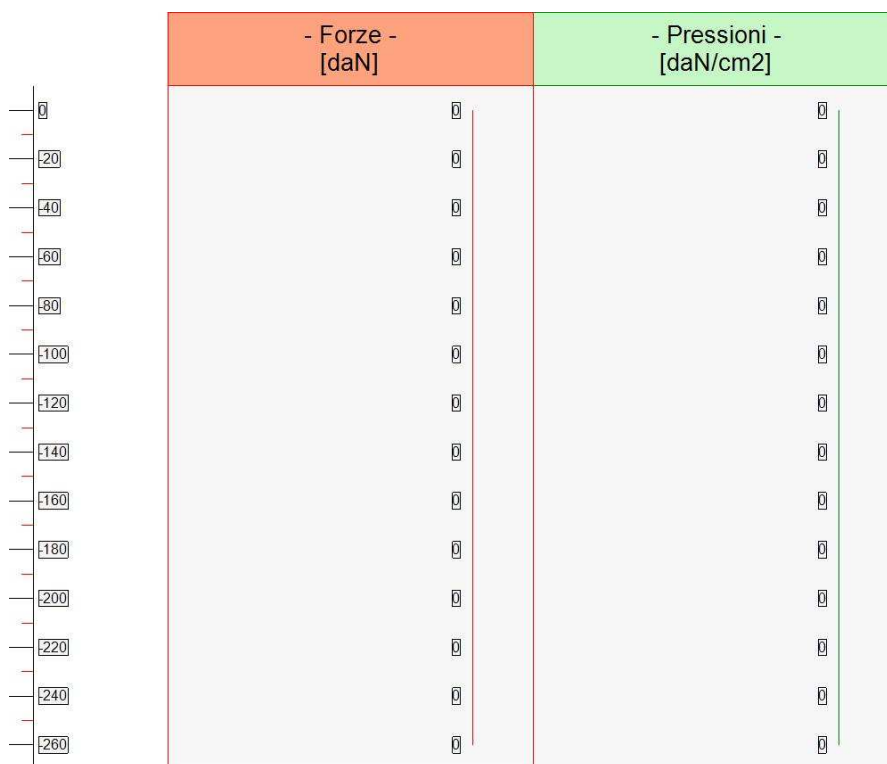
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

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

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0

-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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)

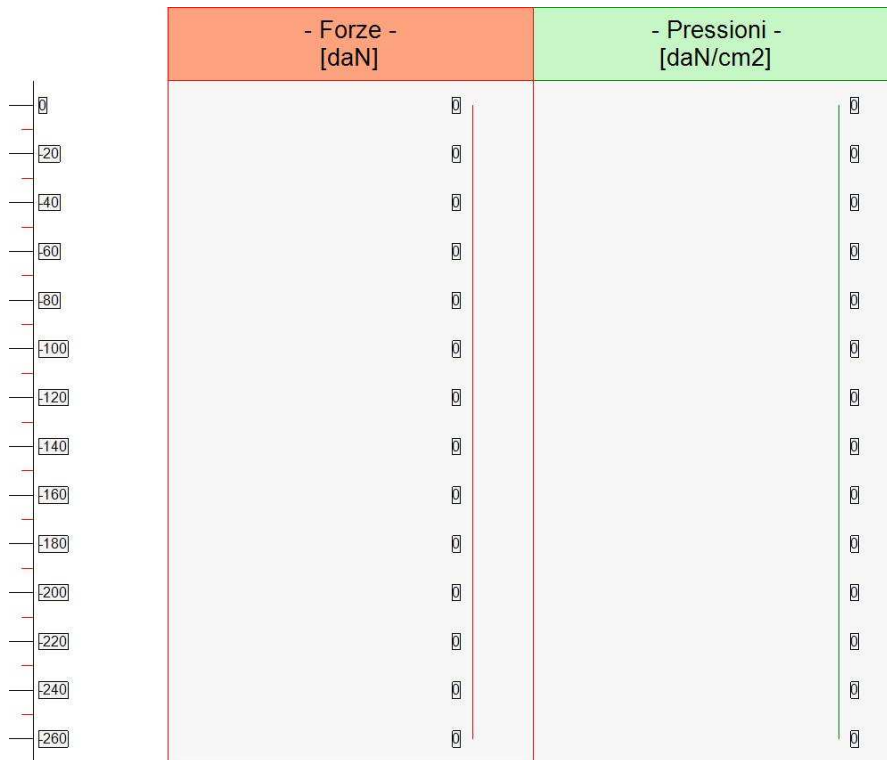
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

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

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0
-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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])):

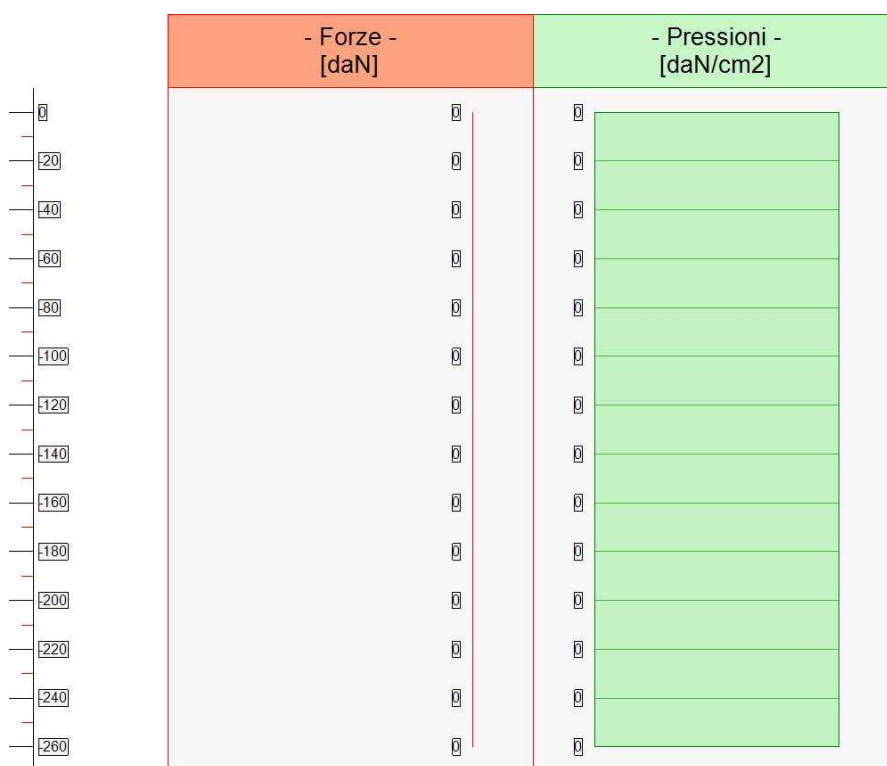
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

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

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0

-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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)

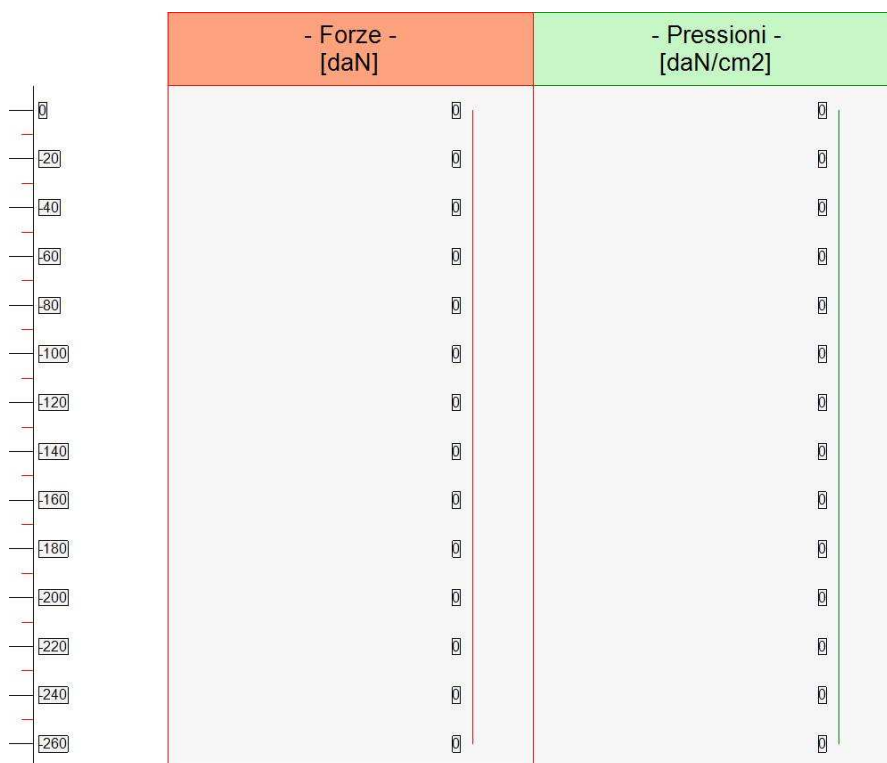
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

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

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0
-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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])):

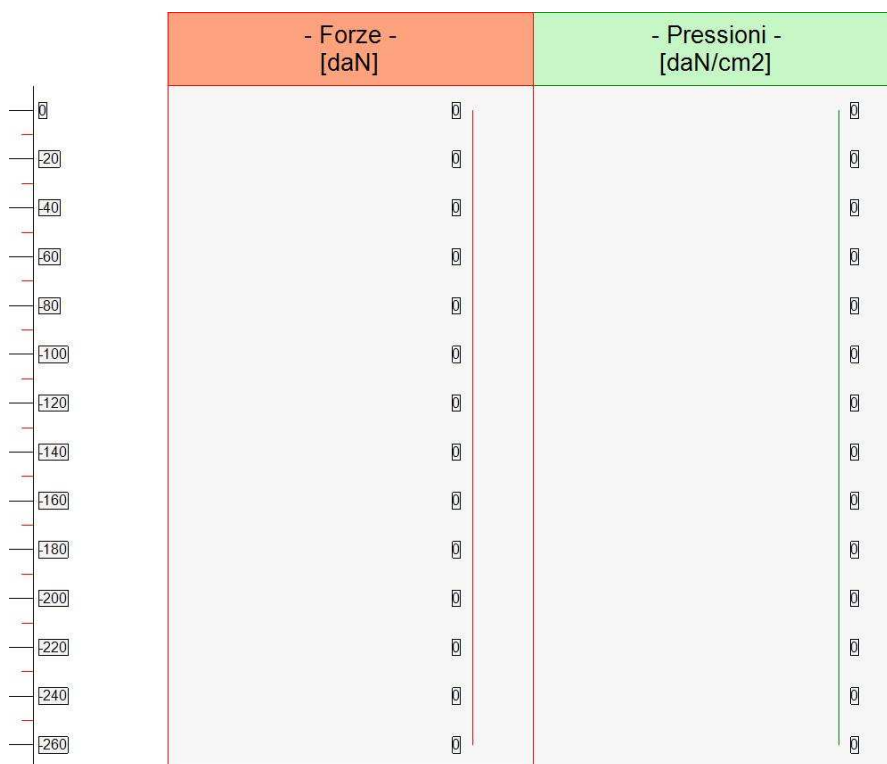
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

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

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0

-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, 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)

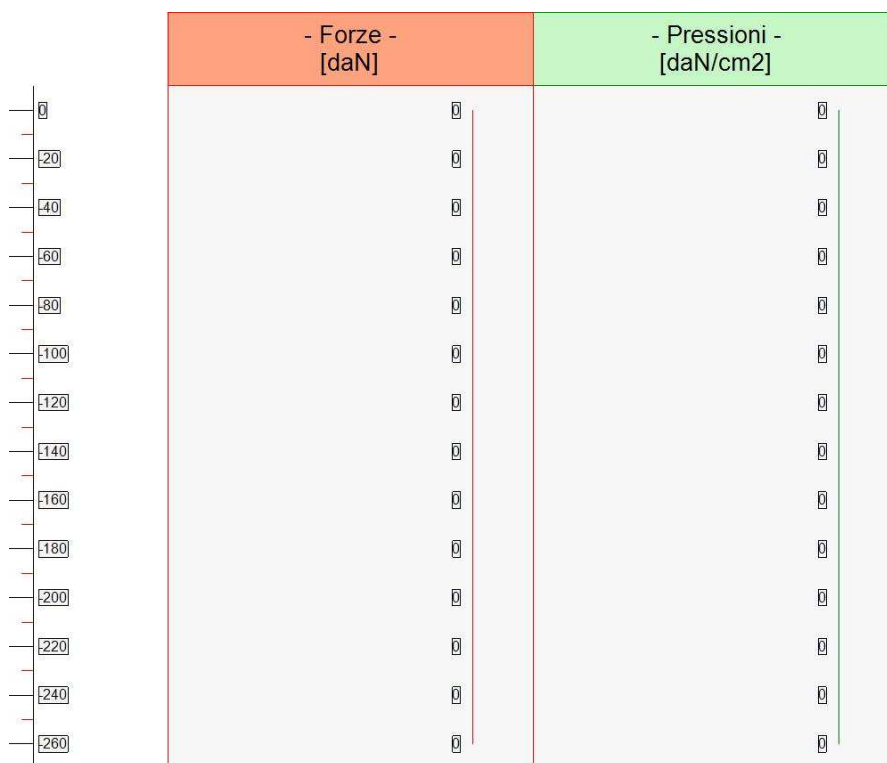
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

- Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0
-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

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

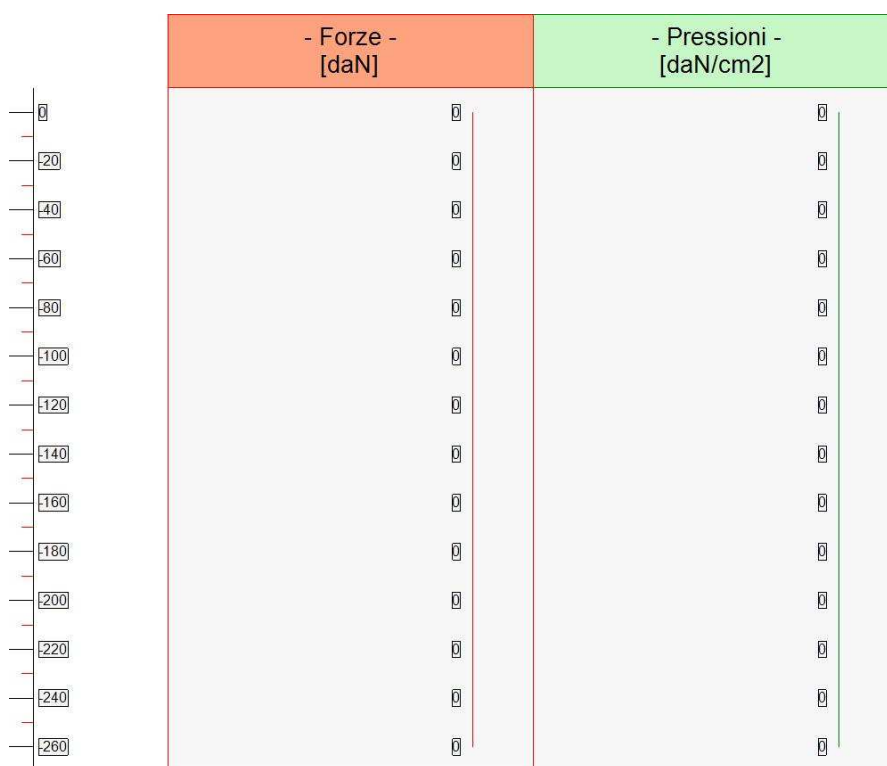
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

- Caso 8 (*FREQ. [Frequente] - SLE frequente*)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0

-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

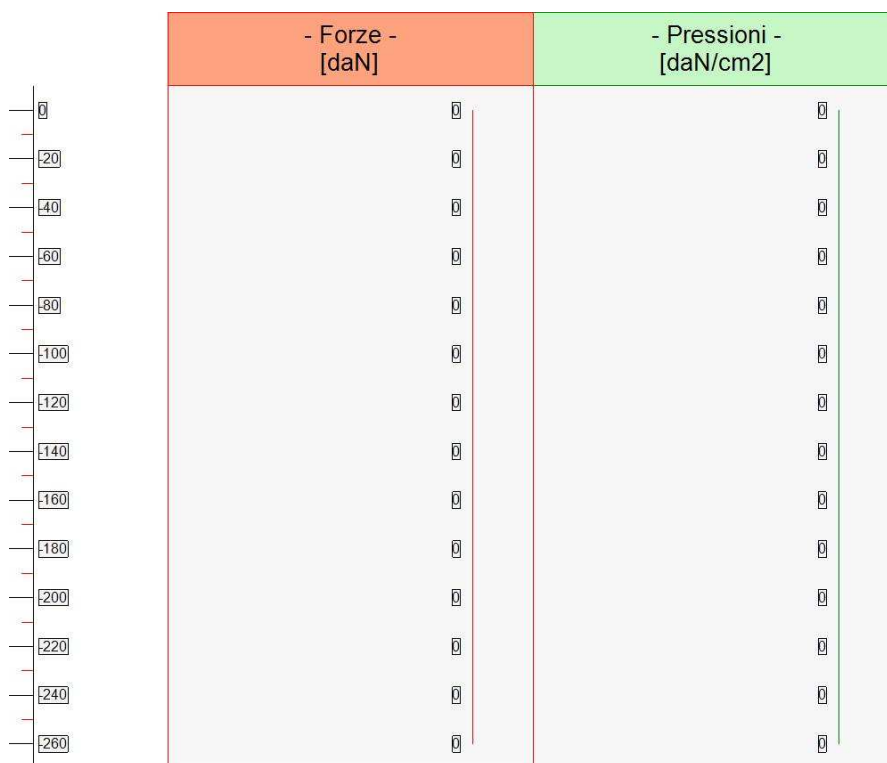
Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

- Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm ²]	Forze [daN]
0	0	0
0	0	0
-20	0	0
-40	0	0
-60	0	0
-80	0	0
-100	0	0
-120	0	0
-140	0	0
-160	0	0
-180	0	0
-200	0	0
-220	0	0
-240	0	0
-260	0	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Forze (totali) e Pressioni lungo il fusto, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

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

- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 0 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 0 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 0 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 0 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

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

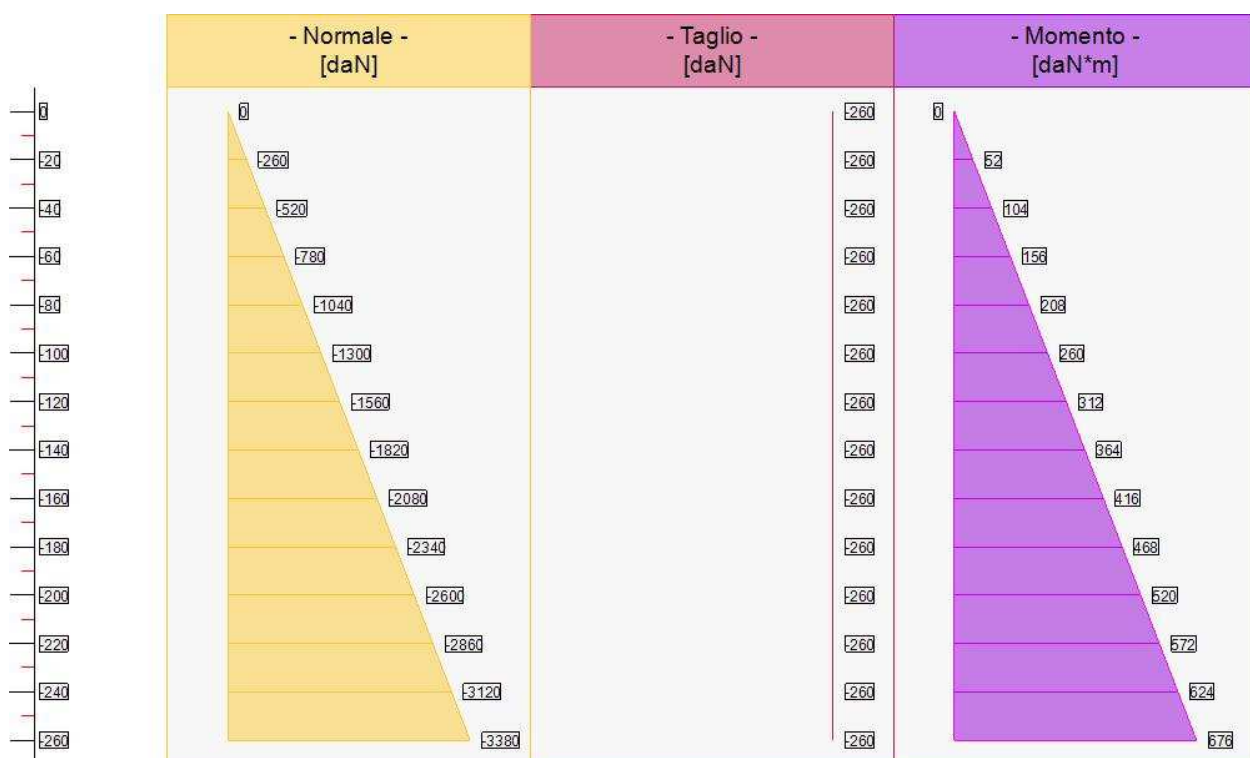
Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
-20	-260	-260	52	•	11794.64	-11794.64	> 100	Verificato
-40	-520	-260	104	•	11835.93	-11835.93	> 100	Verificato
-60	-780	-260	156	•	11877.21	-11877.21	76.14	Verificato

-80	-1040	-260	208	•	11918.48	-11918.48	57.3	Verificato
-100	-1300	-260	260	•	11959.73	-11959.73	46	Verificato
-120	-1560	-260	312	•	12000.97	-12000.97	38.46	Verificato
-140	-1820	-260	364	•	12042.22	-12042.22	33.08	Verificato
-160	-2080	-260	416	•	12083.45	-12083.45	29.05	Verificato
-180	-2340	-260	468	•	21268.87	-21268.87	45.45	Verificato
-200	-2600	-260	520	•	21306.02	-21306.02	40.97	Verificato
-220	-2860	-260	572	•	21343.15	-21343.15	37.31	Verificato
-240	-3120	-260	624	•	12248.28	-12248.28	19.63	Verificato
-260	-3380	-260	676	•	12289.44	-12289.44	18.18	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-260	-260	52	•	16104.9	61.94	Verificato
-40	-520	-260	104	•	16104.9	61.94	Verificato
-60	-780	-260	156	•	16104.9	61.94	Verificato
-80	-1040	-260	208	•	16104.9	61.94	Verificato
-100	-1300	-260	260	•	16104.9	61.94	Verificato
-120	-1560	-260	312	•	16104.9	61.94	Verificato
-140	-1820	-260	364	•	16104.9	61.94	Verificato
-160	-2080	-260	416	•	16104.9	61.94	Verificato
-180	-2340	-260	468	•	17791.93	68.43	Verificato
-200	-2600	-260	520	•	17791.93	68.43	Verificato
-220	-2860	-260	572	•	17791.93	68.43	Verificato
-240	-3120	-260	624	•	16104.9	61.94	Verificato
-260	-3380	-260	676	•	16104.9	61.94	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)

Fondazione, flessione							
quota	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
0	6787.82	271.92	•	14825.41	-8395.42	54.52	Verificato
10	5496.12	886.12	•	14825.41	-8395.42	16.73	Verificato
20	4204.42	1371.14	•	14825.41	-8395.42	10.81	Verificato
30	2912.72	1727	•	14825.41	-8395.42	8.58	Verificato
40	1621.02	1953.69	•	14825.41	-8395.42	7.59	Verificato
50	329.32	2051.21	•	14825.41	-8395.42	7.23	Verificato
60	-962.38	2019.55	•	14825.41	-8395.42	7.34	Verificato
70	-2254.08	1858.73	•	14825.41	-8395.42	7.98	Verificato
80	-3545.78	1568.74	•	14825.41	-8395.42	9.45	Verificato
90	-4837.48	1149.58	•	14825.41	-8395.42	12.9	Verificato
100	-6129.18	601.24	•	14825.41	-8395.42	24.66	Verificato
110	-7420.88	-76.26	•	14825.41	-8395.42	> 100	Verificato
120	-8712.58	-882.93	•	14825.41	-8395.42	9.51	Verificato
130	-10004.28	-1818.78	•	14825.41	-8395.42	4.62	Verificato
140	-11295.98	-2883.79	•	14825.41	-8395.42	2.91	Verificato

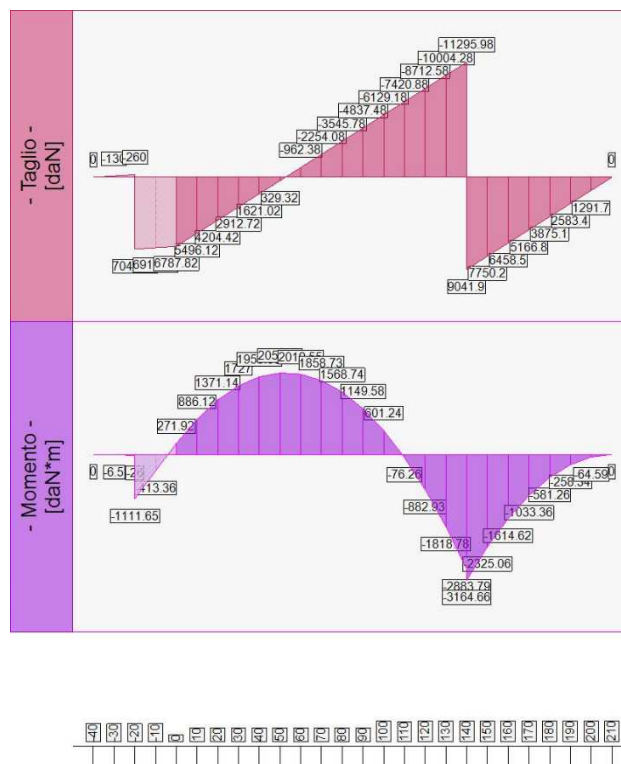
140	9041.9	-3164.66	•	14845.81	-8416.82	2.66	Verificato
150	7750.2	-2325.06	•	14845.81	-8416.82	3.62	Verificato
160	6458.5	-1614.62	•	14845.81	-8416.82	5.21	Verificato
170	5166.8	-1033.36	•	14845.81	-8416.82	8.15	Verificato
180	3875.1	-581.26	•	14845.81	-8416.82	14.48	Verificato
190	2583.4	-258.34	•	14845.81	-8416.82	32.58	Verificato
200	1291.7	-64.59	•	11243.8	-1606.86	24.88	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Fondazione, taglio						
quota	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
0	6787.82	271.92	•	16104.9	2.37	Verificato
10	5496.12	886.12	•	16104.9	2.93	Verificato
20	4204.42	1371.14	•	16104.9	3.83	Verificato
30	2912.72	1727	•	16104.9	5.53	Verificato
40	1621.02	1953.69	•	16104.9	9.94	Verificato
50	329.32	2051.21	•	16104.9	48.9	Verificato
60	-962.38	2019.55	•	16104.9	16.73	Verificato
70	-2254.08	1858.73	•	16104.9	7.14	Verificato
80	-3545.78	1568.74	•	16104.9	4.54	Verificato
90	-4837.48	1149.58	•	16104.9	3.33	Verificato
100	-6129.18	601.24	•	16104.9	2.63	Verificato
110	-7420.88	-76.26	•	16104.9	2.17	Verificato
120	-8712.58	-882.93	•	16104.9	1.85	Verificato
130	-10004.28	-1818.78	•	16104.9	1.61	Verificato
140	-11295.98	-2883.79	•	16104.9	1.43	Verificato
140	9041.9	-3164.66	•	16104.9	1.78	Verificato
150	7750.2	-2325.06	•	16104.9	2.08	Verificato
160	6458.5	-1614.62	•	16104.9	2.49	Verificato
170	5166.8	-1033.36	•	16104.9	3.12	Verificato
180	3875.1	-581.26	•	16104.9	4.16	Verificato
190	2583.4	-258.34	•	16104.9	6.23	Verificato

200	1291.7	-64.59	•	16104.9	12.47	Verificato
-----	--------	--------	---	---------	-------	------------

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)



Sollecitazioni in fondazione, 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)

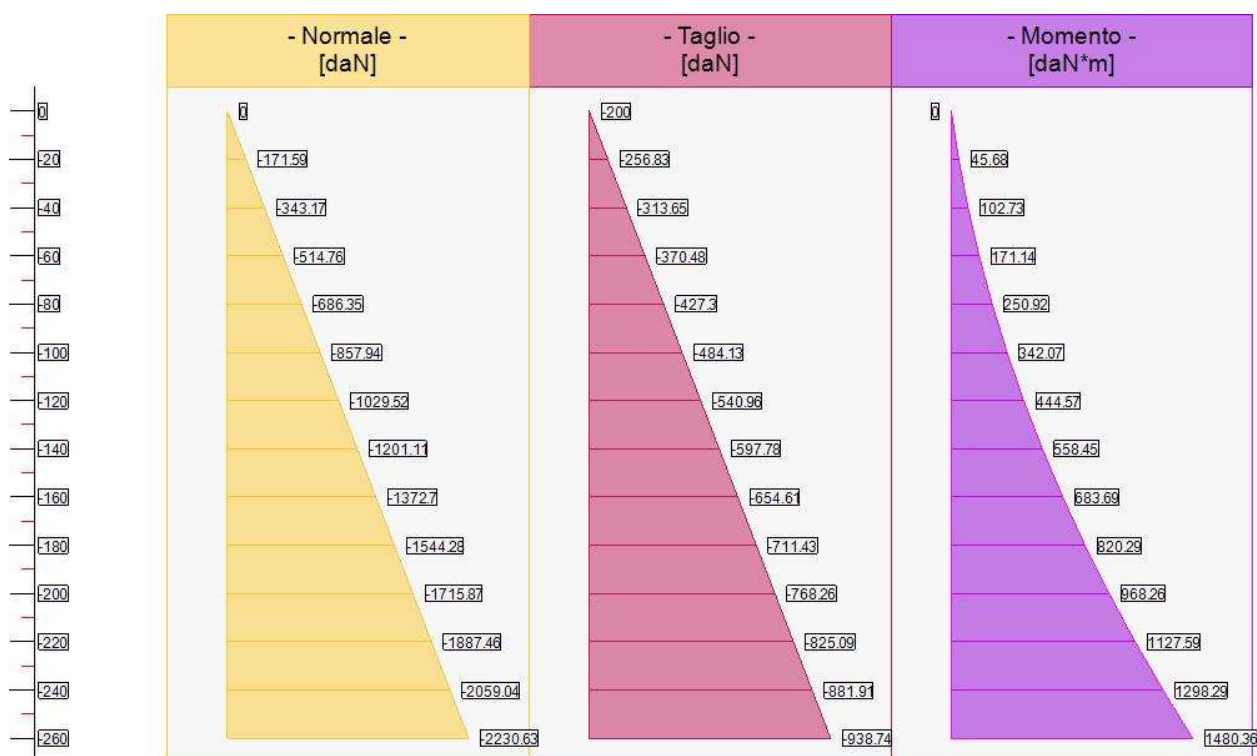
Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
-20	-171.59	-256.83	45.68	•	11780.59	-11780.59	> 100	Verificato
-40	-343.17	-313.65	102.73	•	11807.84	-11807.84	> 100	Verificato
-60	-514.76	-370.48	171.14	•	11835.1	-11835.1	69.15	Verificato
-80	-686.35	-427.3	250.92	•	11862.32	-11862.32	47.27	Verificato
-100	-857.94	-484.13	342.07	•	11889.58	-11889.58	34.76	Verificato

-120	-1029.52	-540.96	444.57	•	11916.81	-11916.81	26.81	Verificato
-140	-1201.11	-597.78	558.45	•	11944.05	-11944.05	21.39	Verificato
-160	-1372.7	-654.61	683.69	•	11971.25	-11971.25	17.51	Verificato
-180	-1544.28	-711.43	820.29	•	21155.15	-21155.15	25.79	Verificato
-200	-1715.87	-768.26	968.26	•	21179.68	-21179.68	21.87	Verificato
-220	-1887.46	-825.09	1127.59	•	21204.19	-21204.19	18.8	Verificato
-240	-2059.04	-881.91	1298.29	•	12080.13	-12080.13	9.3	Verificato
-260	-2230.63	-938.74	1480.36	•	12107.33	-12107.33	8.18	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-171.59	-256.83	45.68	•	16104.9	62.71	Verificato
-40	-343.17	-313.65	102.73	•	16104.9	51.35	Verificato
-60	-514.76	-370.48	171.14	•	16104.9	43.47	Verificato
-80	-686.35	-427.3	250.92	•	16104.9	37.69	Verificato
-100	-857.94	-484.13	342.07	•	16104.9	33.27	Verificato
-120	-1029.52	-540.96	444.57	•	16104.9	29.77	Verificato
-140	-1201.11	-597.78	558.45	•	16104.9	26.94	Verificato
-160	-1372.7	-654.61	683.69	•	16104.9	24.6	Verificato
-180	-1544.28	-711.43	820.29	•	17791.93	25.01	Verificato
-200	-1715.87	-768.26	968.26	•	17791.93	23.16	Verificato
-220	-1887.46	-825.09	1127.59	•	17791.93	21.56	Verificato
-240	-2059.04	-881.91	1298.29	•	16104.9	18.26	Verificato
-260	-2230.63	-938.74	1480.36	•	16104.9	17.16	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)

Fondazione, flessione							
quota	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
0	3741.12	-1147.87	•	14810.09	-8379.37	7.3	Verificato
10	3191.53	-801.24	•	14805.61	-8374.68	10.45	Verificato
20	2641.95	-509.57	•	14801.17	-8370.03	16.43	Verificato
30	2092.36	-272.85	•	14796.72	-8365.32	30.66	Verificato
40	1542.78	-91.09	•	14792.24	-8360.65	91.78	Verificato
50	993.19	35.7	•	14787.78	-8355.98	> 100	Verificato
60	443.61	107.54	•	14783.33	-8351.28	> 100	Verificato
70	-105.98	124.43	•	14778.86	-8346.62	> 100	Verificato
80	-655.57	86.35	•	14774.39	-8341.93	> 100	Verificato
90	-1205.15	-6.69	•	14769.93	-8337.25	> 100	Verificato
100	-1754.74	-154.68	•	14765.47	-8332.57	53.87	Verificato
110	-2304.32	-357.64	•	14761.01	-8327.9	23.29	Verificato
120	-2853.91	-615.55	•	14756.56	-8323.19	13.52	Verificato
130	-3403.49	-928.42	•	14752.11	-8318.53	8.96	Verificato
140	-3953.08	-1296.25	•	14747.62	-8313.84	6.41	Verificato

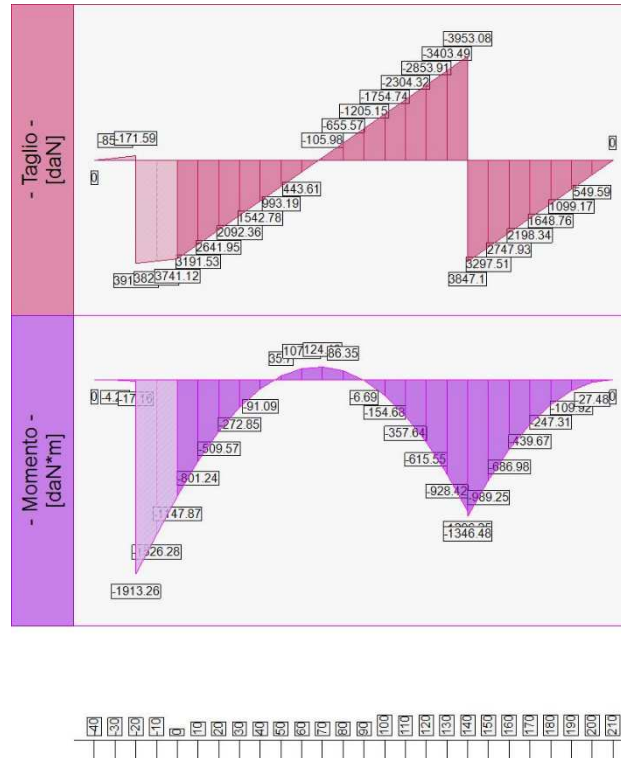
140	3847.1	-1346.48	•	14877.03	-8449.57	6.28	Verificato
150	3297.51	-989.25	•	14872.56	-8444.88	8.54	Verificato
160	2747.93	-686.98	•	14868.1	-8440.2	12.29	Verificato
170	2198.34	-439.67	•	14863.64	-8435.52	19.19	Verificato
180	1648.76	-247.31	•	14859.19	-8430.85	34.09	Verificato
190	1099.17	-109.92	•	14854.72	-8426.18	76.66	Verificato
200	549.59	-27.48	•	11248	-1612.07	58.67	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Fondazione, taglio						
quota	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
0	3741.12	-1147.87	•	16104.9	4.3	Verificato
10	3191.53	-801.24	•	16104.9	5.05	Verificato
20	2641.95	-509.57	•	16104.9	6.1	Verificato
30	2092.36	-272.85	•	16104.9	7.7	Verificato
40	1542.78	-91.09	•	16104.9	10.44	Verificato
50	993.19	35.7	•	16104.9	16.22	Verificato
60	443.61	107.54	•	16104.9	36.3	Verificato
70	-105.98	124.43	•	16104.9	> 100	Verificato
80	-655.57	86.35	•	16104.9	24.57	Verificato
90	-1205.15	-6.69	•	16104.9	13.36	Verificato
100	-1754.74	-154.68	•	16104.9	9.18	Verificato
110	-2304.32	-357.64	•	16104.9	6.99	Verificato
120	-2853.91	-615.55	•	16104.9	5.64	Verificato
130	-3403.49	-928.42	•	16104.9	4.73	Verificato
140	-3953.08	-1296.25	•	16104.9	4.07	Verificato
140	3847.1	-1346.48	•	16104.9	4.19	Verificato
150	3297.51	-989.25	•	16104.9	4.88	Verificato
160	2747.93	-686.98	•	16104.9	5.86	Verificato
170	2198.34	-439.67	•	16104.9	7.33	Verificato
180	1648.76	-247.31	•	16104.9	9.77	Verificato
190	1099.17	-109.92	•	16104.9	14.65	Verificato

200	549.59	-27.48	•	16104.9	29.3	Verificato
-----	--------	--------	---	---------	------	------------

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)



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

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

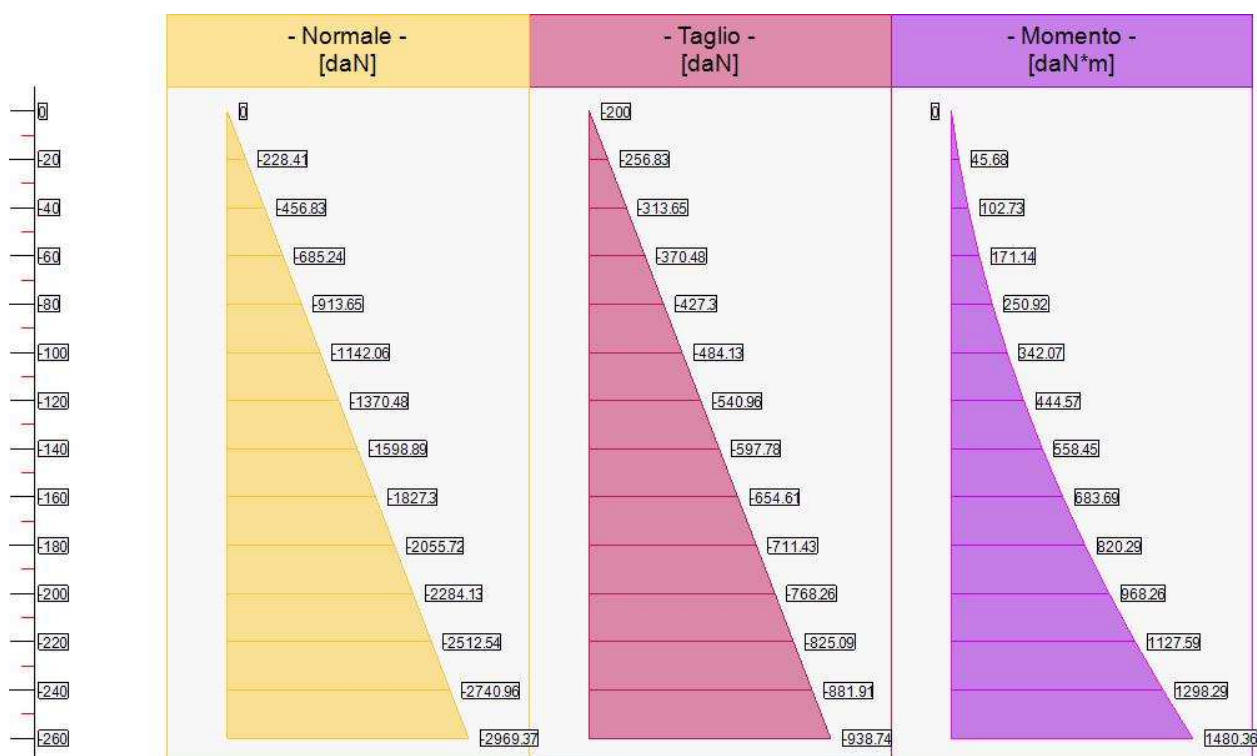
Elevazione, presso-flessione								
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
-20	-228.41	-256.83	45.68	•	11789.61	-11789.61	> 100	Verificato
-40	-456.83	-313.65	102.73	•	11825.89	-11825.89	> 100	Verificato
-60	-685.24	-370.48	171.14	•	11862.15	-11862.15	69.31	Verificato
-80	-913.65	-427.3	250.92	•	11898.41	-11898.41	47.42	Verificato
-100	-1142.06	-484.13	342.07	•	11934.67	-11934.67	34.89	Verificato
-120	-1370.48	-540.96	444.57	•	11970.92	-11970.92	26.93	Verificato
-140	-1598.89	-597.78	558.45	•	12007.14	-12007.14	21.5	Verificato
-160	-1827.3	-654.61	683.69	•	12043.37	-12043.37	17.62	Verificato
-180	-2055.72	-711.43	820.29	•	21228.24	-21228.24	25.88	Verificato

-200	-2284.13	-768.26	968.26	•	21260.87	-21260.87	21.96	Verificato
-220	-2512.54	-825.09	1127.59	•	21293.52	-21293.52	18.88	Verificato
-240	-2740.96	-881.91	1298.29	•	12188.21	-12188.21	9.39	Verificato
-260	-2969.37	-938.74	1480.36	•	12224.4	-12224.4	8.26	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota	Normale	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
-20	-228.41	-256.83	45.68	•	16104.9	62.71	Verificato
-40	-456.83	-313.65	102.73	•	16104.9	51.35	Verificato
-60	-685.24	-370.48	171.14	•	16104.9	43.47	Verificato
-80	-913.65	-427.3	250.92	•	16104.9	37.69	Verificato
-100	-1142.06	-484.13	342.07	•	16104.9	33.27	Verificato
-120	-1370.48	-540.96	444.57	•	16104.9	29.77	Verificato
-140	-1598.89	-597.78	558.45	•	16104.9	26.94	Verificato
-160	-1827.3	-654.61	683.69	•	16104.9	24.6	Verificato
-180	-2055.72	-711.43	820.29	•	17791.93	25.01	Verificato
-200	-2284.13	-768.26	968.26	•	17791.93	23.16	Verificato
-220	-2512.54	-825.09	1127.59	•	17791.93	21.56	Verificato
-240	-2740.96	-881.91	1298.29	•	16104.9	18.26	Verificato
-260	-2969.37	-938.74	1480.36	•	16104.9	17.16	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)

Fondazione, flessione							
quota	Taglio	Momento	•	Mom.Res.POS	Mom.Res.NEG	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN*m]	[daN*m]	>1/<1	-
0	4507.2	-1025.97	•	14810.09	-8379.37	8.17	Verificato
10	3798.79	-610.67	•	14805.61	-8374.68	13.71	Verificato
20	3090.37	-266.22	•	14801.17	-8370.03	31.44	Verificato
30	2381.96	7.4	•	14796.72	-8365.32	> 100	Verificato
40	1673.54	210.18	•	14792.24	-8360.65	70.38	Verificato
50	965.13	342.11	•	14787.78	-8355.98	43.23	Verificato
60	256.71	403.2	•	14783.33	-8351.28	36.66	Verificato
70	-451.7	393.45	•	14778.86	-8346.62	37.56	Verificato
80	-1160.11	312.86	•	14774.39	-8341.93	47.22	Verificato
90	-1868.53	161.43	•	14769.93	-8337.25	91.49	Verificato
100	-2576.94	-60.84	•	14765.47	-8332.57	> 100	Verificato
110	-3285.36	-353.96	•	14761.01	-8327.9	23.53	Verificato
120	-3993.77	-717.92	•	14756.56	-8323.19	11.59	Verificato
130	-4702.19	-1152.71	•	14752.11	-8318.53	7.22	Verificato
140	-5410.6	-1658.35	•	14747.62	-8313.84	5.01	Verificato

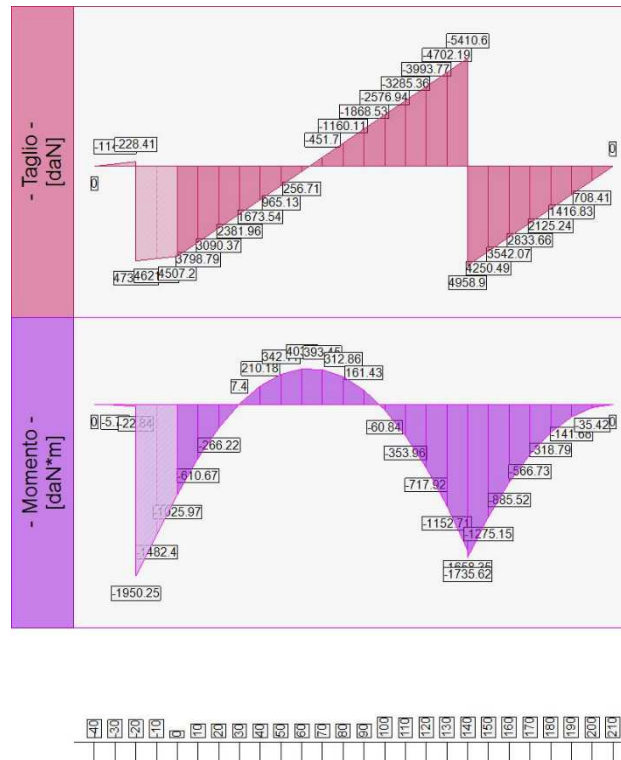
140	4958.9	-1735.62	•	14877.03	-8449.57	4.87	Verificato
150	4250.49	-1275.15	•	14872.56	-8444.88	6.62	Verificato
160	3542.07	-885.52	•	14868.1	-8440.2	9.53	Verificato
170	2833.66	-566.73	•	14863.64	-8435.52	14.88	Verificato
180	2125.24	-318.79	•	14859.19	-8430.85	26.45	Verificato
190	1416.83	-141.68	•	14854.72	-8426.18	59.47	Verificato
200	708.41	-35.42	•	11248	-1612.07	45.51	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Fondazione, taglio						
quota	Taglio	Momento	•	Tag.Res.	FS	-
[cm]	[daN]	[daN*m]	•	[daN]	>1/<1	-
0	4507.2	-1025.97	•	16104.9	3.57	Verificato
10	3798.79	-610.67	•	16104.9	4.24	Verificato
20	3090.37	-266.22	•	16104.9	5.21	Verificato
30	2381.96	7.4	•	16104.9	6.76	Verificato
40	1673.54	210.18	•	16104.9	9.62	Verificato
50	965.13	342.11	•	16104.9	16.69	Verificato
60	256.71	403.2	•	16104.9	62.73	Verificato
70	-451.7	393.45	•	16104.9	35.65	Verificato
80	-1160.11	312.86	•	16104.9	13.88	Verificato
90	-1868.53	161.43	•	16104.9	8.62	Verificato
100	-2576.94	-60.84	•	16104.9	6.25	Verificato
110	-3285.36	-353.96	•	16104.9	4.9	Verificato
120	-3993.77	-717.92	•	16104.9	4.03	Verificato
130	-4702.19	-1152.71	•	16104.9	3.42	Verificato
140	-5410.6	-1658.35	•	16104.9	2.98	Verificato
140	4958.9	-1735.62	•	16104.9	3.25	Verificato
150	4250.49	-1275.15	•	16104.9	3.79	Verificato
160	3542.07	-885.52	•	16104.9	4.55	Verificato
170	2833.66	-566.73	•	16104.9	5.68	Verificato
180	2125.24	-318.79	•	16104.9	7.58	Verificato
190	1416.83	-141.68	•	16104.9	11.37	Verificato

200	708.41	-35.42	•	16104.9	22.73	Verificato
-----	--------	--------	---	---------	-------	------------

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)



Sollecitazioni in fondazione, 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)

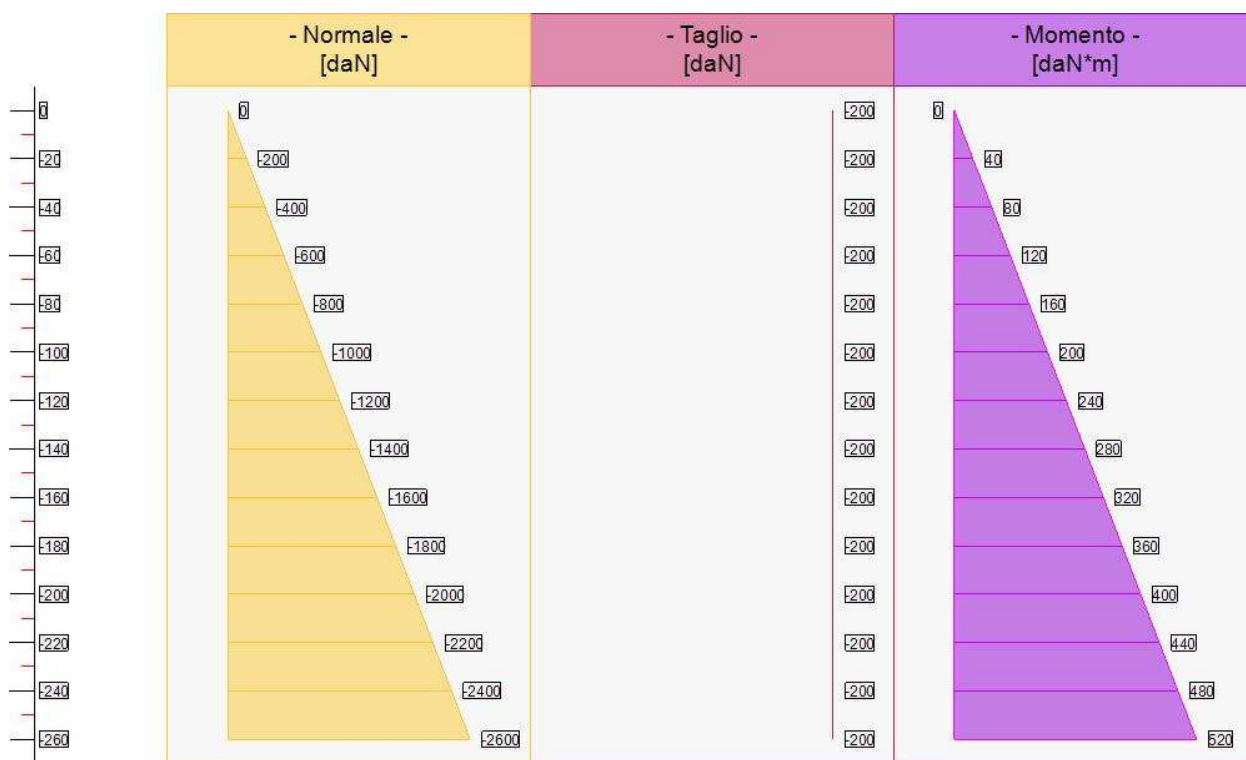
Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

- Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota	Tensione Cls	FS	Tensione Acc	FS	Fessure	FS	-
[cm]	[daN/cm ²]	>1/<1	[daN/cm ²]	>1/<1	[cm]	>1/<1	-
-20	0.28	> 100	4.81	> 100	0.000059	-	Verificato
-40	0.55	> 100	9.62	> 100	0.000118	-	Verificato

-60	0.83	> 100	14.44	> 100	0.000177	-	Verificato
-80	1.11	> 100	19.25	> 100	0.000236	-	Verificato
-100	1.39	> 100	24.06	> 100	0.000296	-	Verificato
-120	1.66	> 100	28.87	> 100	0.000355	-	Verificato
-140	1.94	> 100	33.68	> 100	0.000414	-	Verificato
-160	2.22	> 100	38.5	93.52	0.000473	-	Verificato
-180	2.05	> 100	25.79	> 100	0.000214	-	Verificato
-200	2.28	98.28	28.65	> 100	0.000238	-	Verificato
-220	2.51	89.35	31.52	> 100	0.000262	-	Verificato
-240	3.33	67.35	57.74	62.34	0.000709	-	Verificato
-260	3.6	62.17	62.56	57.55	0.000769	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

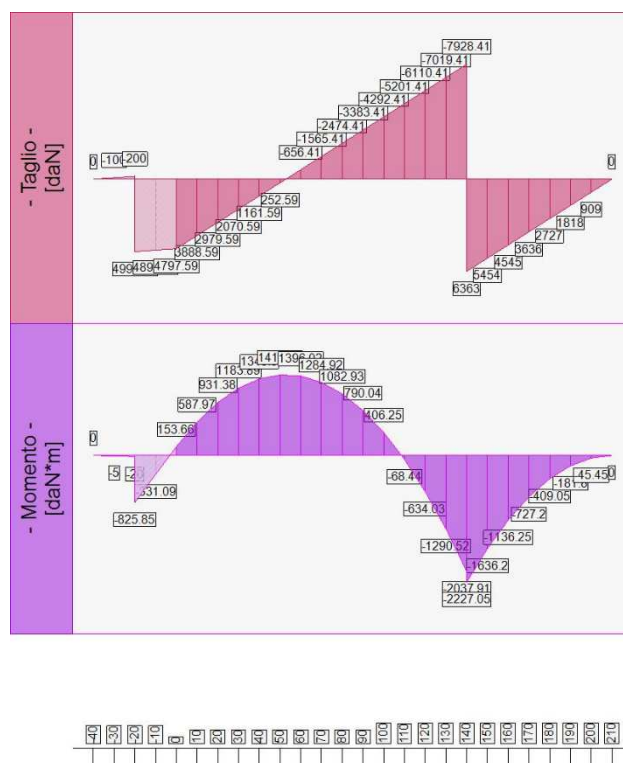


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota	Tensione Cls	FS	Tensione Acc	FS	Fessure	FS	-
[cm]	[daN/cm ²]	>1/<1	[daN/cm ²]	>1/<1	[cm]	>1/<1	-
0	1.31	> 100	57.21	62.92	0.000822	-	Verificato

10	5	44.78	218.92	16.44	0.003146	-	Verificato
20	7.93	28.27	346.78	10.38	0.004984	-	Verificato
30	10.08	22.24	440.79	8.17	0.006335	-	Verificato
40	11.45	19.57	500.96	7.19	0.007200	-	Verificato
50	12.05	18.59	527.29	6.83	0.007578	-	Verificato
60	11.88	18.86	519.77	6.93	0.007470	-	Verificato
70	10.94	20.49	478.41	7.52	0.006876	-	Verificato
80	9.22	24.32	403.2	8.93	0.005795	-	Verificato
90	6.72	33.33	294.15	12.24	0.004227	-	Verificato
100	3.46	64.82	151.26	23.8	0.002174	-	Verificato
110	0.97	> 100	40.75	88.35	0	-	Verificato
120	9.02	24.85	377.49	9.54	0	-	Verificato
130	18.36	12.21	768.36	4.69	0	-	Verificato
140	28.99	7.73	1213.35	2.97	0	-	Verificato
140	28.99	7.73	1213.35	2.97	0	-	Verificato
150	23.27	9.63	974.17	3.7	0	-	Verificato
160	16.16	13.87	676.51	5.32	0	-	Verificato
170	10.34	21.67	432.96	8.31	0	-	Verificato
180	5.82	38.52	243.54	14.78	0	-	Verificato
190	2.59	86.67	108.24	33.26	0	-	Verificato
200	6.52	34.39	116.11	31.01	0	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

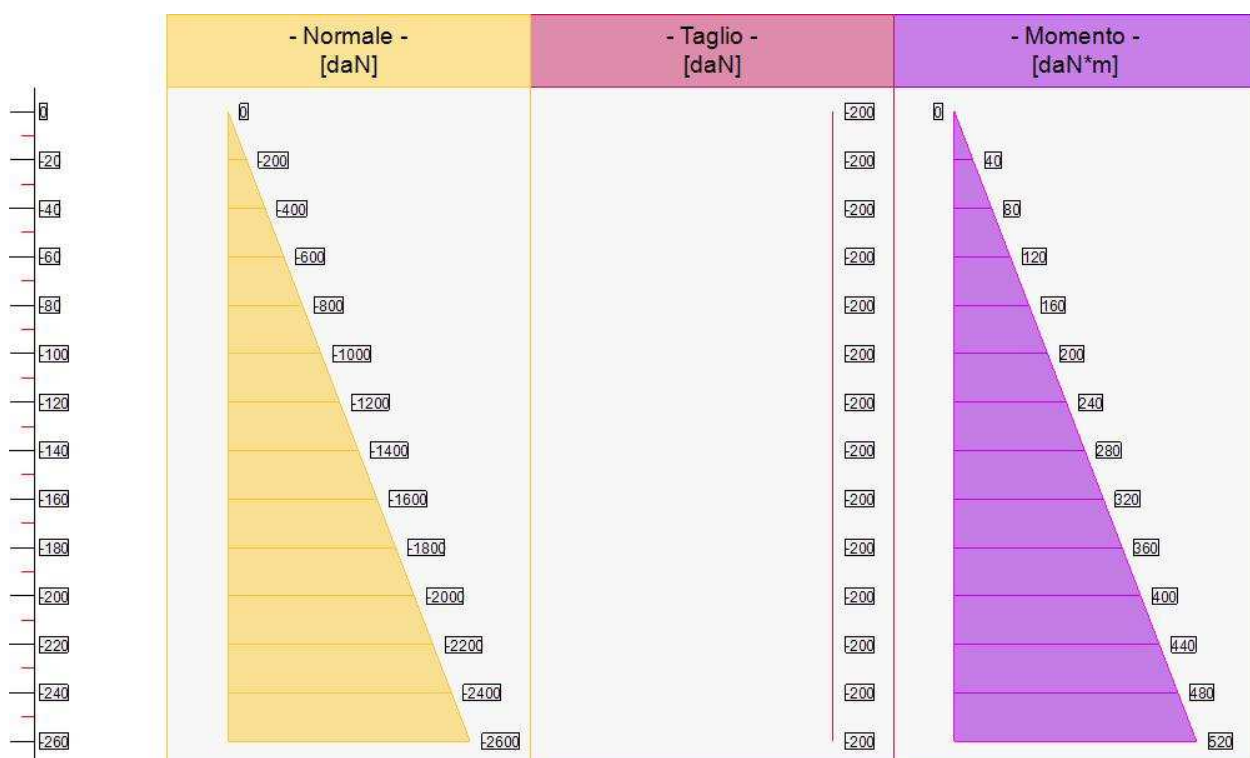


Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

- Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

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 [cm]	FS >1/<1	-
-20	0.28	-	4.81	-	0.000059	> 100	Verificato
-40	0.55	-	9.62	-	0.000118	> 100	Verificato
-60	0.83	-	14.44	-	0.000177	> 100	Verificato
-80	1.11	-	19.25	-	0.000236	> 100	Verificato
-100	1.39	-	24.06	-	0.000296	> 100	Verificato
-120	1.66	-	28.87	-	0.000355	> 100	Verificato
-140	1.94	-	33.68	-	0.000414	96.66	Verificato
-160	2.22	-	38.5	-	0.000473	84.57	Verificato
-180	2.05	-	25.79	-	0.000214	> 100	Verificato
-200	2.28	-	28.65	-	0.000238	> 100	Verificato
-220	2.51	-	31.52	-	0.000262	> 100	Verificato
-240	3.33	-	57.74	-	0.000709	56.38	Verificato
-260	3.6	-	62.56	-	0.000769	52.05	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

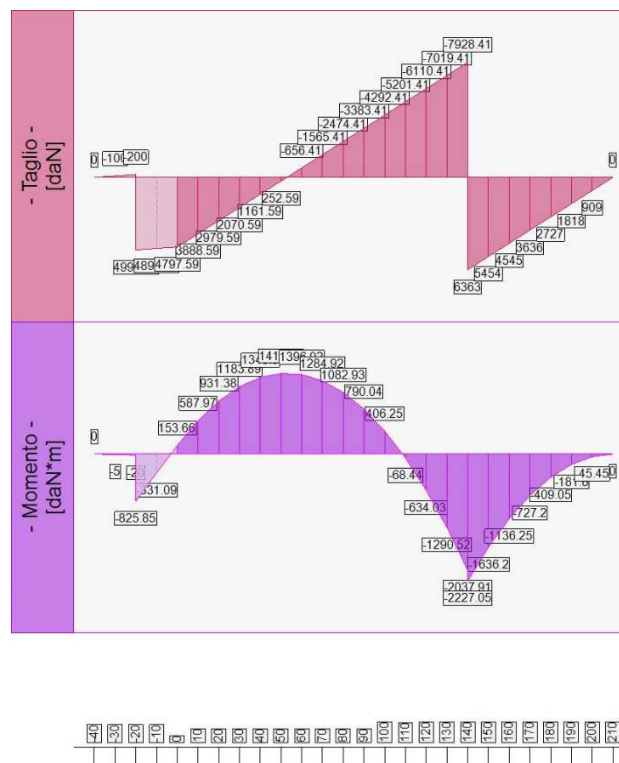


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Fondazione, 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 [cm]	FS >1/<1	-
0	1.31	-	57.21	-	0.000822	48.65	Verificato
10	5	-	218.92	-	0.003146	12.71	Verificato
20	7.93	-	346.78	-	0.004984	8.03	Verificato
30	10.08	-	440.79	-	0.006335	6.31	Verificato
40	11.45	-	500.96	-	0.007200	5.56	Verificato
50	12.05	-	527.29	-	0.007578	5.28	Verificato
60	11.88	-	519.77	-	0.007470	5.35	Verificato
70	10.94	-	478.41	-	0.006876	5.82	Verificato
80	9.22	-	403.2	-	0.005795	6.9	Verificato
90	6.72	-	294.15	-	0.004227	9.46	Verificato
100	3.46	-	151.26	-	0.002174	18.4	Verificato
110	0.97	-	40.75	-	0	> 100	Verificato

120	9.02	-	377.49	-	0	> 100	Verificato
130	18.36	-	768.36	-	0	> 100	Verificato
140	28.99	-	1213.35	-	0	> 100	Verificato
140	28.99	-	1213.35	-	0	> 100	Verificato
150	23.27	-	974.17	-	0	> 100	Verificato
160	16.16	-	676.51	-	0	> 100	Verificato
170	10.34	-	432.96	-	0	> 100	Verificato
180	5.82	-	243.54	-	0	> 100	Verificato
190	2.59	-	108.24	-	0	> 100	Verificato
200	6.52	-	116.11	-	0	> 100	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)



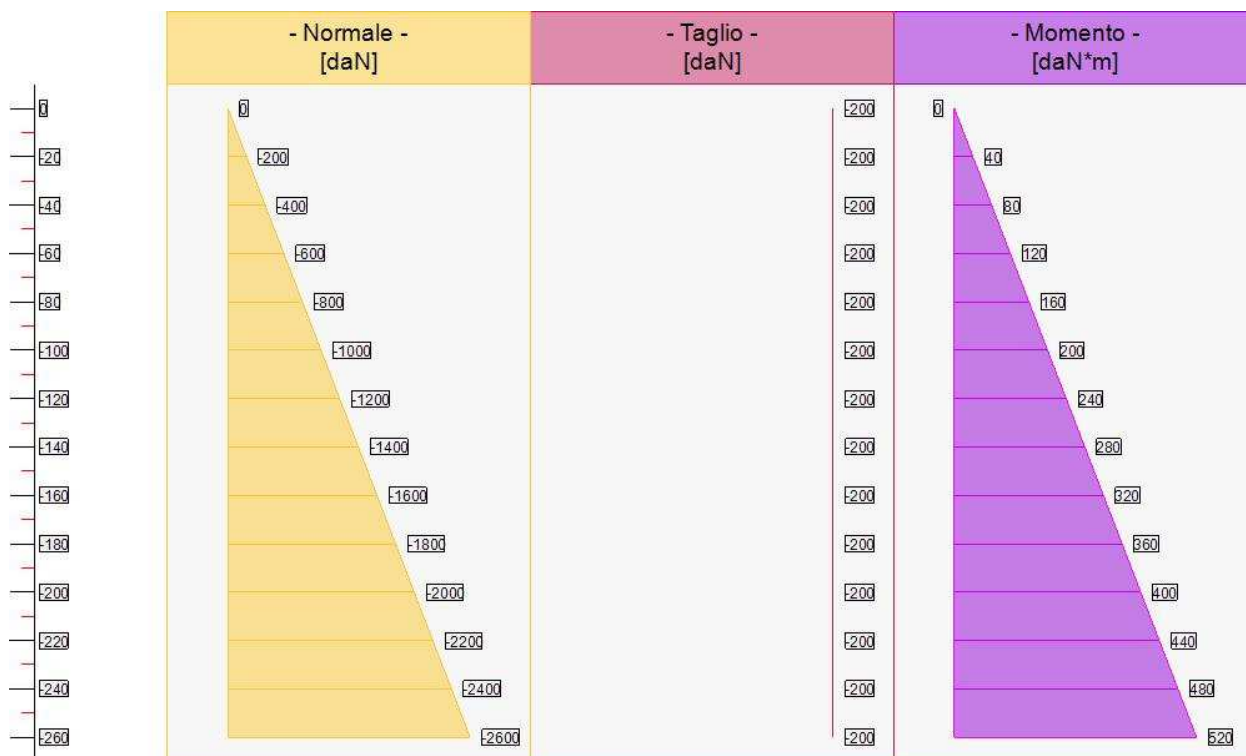
Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

- Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota	Tensione Cls	FS	Tensione Acc	FS	Fessure	FS	-
[cm]	[daN/cm ²]	>1/<1	[daN/cm ²]	>1/<1	[cm]	>1/<1	-

-20	0.28	> 100	4.81	-	0.000059	> 100	Verificato
-40	0.55	> 100	9.62	-	0.000118	> 100	Verificato
-60	0.83	> 100	14.44	-	0.000177	> 100	Verificato
-80	1.11	> 100	19.25	-	0.000236	> 100	Verificato
-100	1.39	> 100	24.06	-	0.000296	> 100	Verificato
-120	1.66	> 100	28.87	-	0.000355	84.57	Verificato
-140	1.94	86.6	33.68	-	0.000414	72.49	Verificato
-160	2.22	75.77	38.5	-	0.000473	63.43	Verificato
-180	2.05	81.9	25.79	-	0.000214	> 100	Verificato
-200	2.28	73.71	28.65	-	0.000238	> 100	Verificato
-220	2.51	67.01	31.52	-	0.000262	> 100	Verificato
-240	3.33	50.51	57.74	-	0.000709	42.29	Verificato
-260	3.6	46.63	62.56	-	0.000769	39.03	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

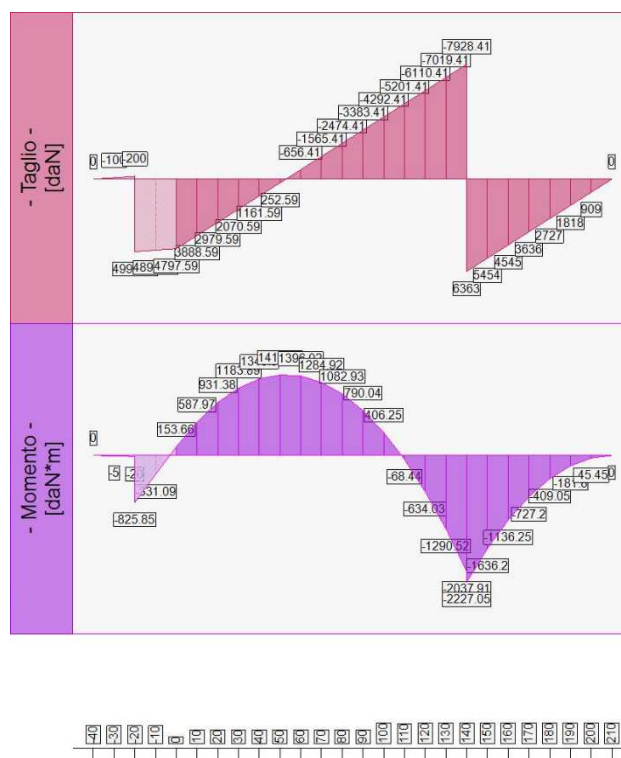


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota	Tensione Cls	FS	Tensione Acc	FS	Fessure	FS	-

[cm]	[daN/cm ²]	>1/<1	[daN/cm ²]	>1/<1	[cm]	>1/<1	-
0	1.31	> 100	57.21	-	0.000822	36.49	Verificato
10	5	33.59	218.92	-	0.003146	9.54	Verificato
20	7.93	21.2	346.78	-	0.004984	6.02	Verificato
30	10.08	16.68	440.79	-	0.006335	4.74	Verificato
40	11.45	14.68	500.96	-	0.007200	4.17	Verificato
50	12.05	13.94	527.29	-	0.007578	3.96	Verificato
60	11.88	14.15	519.77	-	0.007470	4.02	Verificato
70	10.94	15.37	478.41	-	0.006876	4.36	Verificato
80	9.22	18.24	403.2	-	0.005795	5.18	Verificato
90	6.72	25	294.15	-	0.004227	7.1	Verificato
100	3.46	48.61	151.26	-	0.002174	13.8	Verificato
110	0.97	> 100	40.75	-	0	> 100	Verificato
120	9.02	18.64	377.49	-	0	> 100	Verificato
130	18.36	9.16	768.36	-	0	> 100	Verificato
140	28.99	5.8	1213.35	-	0	> 100	Verificato
140	28.99	5.8	1213.35	-	0	> 100	Verificato
150	23.27	7.22	974.17	-	0	> 100	Verificato
160	16.16	10.4	676.51	-	0	> 100	Verificato
170	10.34	16.25	432.96	-	0	> 100	Verificato
180	5.82	28.89	243.54	-	0	> 100	Verificato
190	2.59	65	108.24	-	0	> 100	Verificato
200	6.52	25.79	116.11	-	0	> 100	Verificato

Tensione nei materiali lungo la fondazione, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni in fondazione, per il Caso 9 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

- Azioni in testa ai pali

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

palo	N[daN]	T [daN]	M [daN*m]
1	24047.6	292.77	687.7
2	45760.22	292.23	631.97

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

palo	N[daN]	T [daN]	M [daN*m]
1	14208.58	1856.07	90.55
2	17550.4	1854.32	113.04

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

palo	N[daN]	T [daN]	M [daN*m]
1	17850.14	1856.07	161.01
2	23331.38	1854.32	173.84

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

palo	N[daN]	T [daN]	M [daN*m]
1	14320.64	843.51	186.65
2	20363.44	842.59	182.61

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

palo	N[daN]	T [daN]	M [daN*m]
1	15701.26	843.51	213.36
2	22555.17	842.59	205.66

VERIFICA PARATIA: confermata rispetto allo stato di progetto

In termini di tensioni totali sono stati verificati gli step 1 e 2 (1: ante scavo; 2: scavo aperto a breve termine).

In termini di tensioni efficaci sono stati verificati gli step 3 e 4 (3: scavo aperto a lungo termine; 4: azione sismica).

Per la verifica sismica è stato selezionato lo spettro elastico senza utilizzo del fattore di struttura q .

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

VERIFICA GEOTECNICA PALI RIDUTTORI DEI CEDIMENTI

La seguente tabella riassume schematicamente tutte le verifiche eseguite nei vari casi di calcolo definiti. Per ciascuna verifica è indicato il confronto tra resistenza di calcolo R_d ed azione di calcolo S_d , ed il relativo coefficiente di sicurezza f_s .

Tutti i Punti maglia (8), Tutti i casi (9), Tutti i sestetti (9)			
Caso	Cedim. [mm]	Sp.Ori. [mm]	Acc.:sig.id. [daN/cm ²][f.s.]
1: SLU A1+M1+R3	---	---	PM5-S1 $2238.1/1808.9 = 1.24$
2: SLU A2+M2+R2	---	---	---
3: Sisma_1+1+R_Su	---	---	PM5-S1 $2238.1/864.7 = 2.59$
4: Sisma_1+1+R_Giu	---	---	PM5-S1 $2238.1/930.5 = 2.41$
5: Sisma_1+1+R_Su	---	---	---
6: Sisma_1+1+R_Giu	---	---	---
7: SLE caratteristica (rara)	PM5-S1 0 (max -40)	PM1-S1 0 (max 40)	---
8: SLE frequente	---	---	---
9: SLE quasi permanente	PM5-S1 0 (max -50)	PM1-S1 0 (max 50)	---

Cedim. = Cedimento | Sp.Ori. = Spostamento orizzontale | Acc.:sig.id. = Acciaio: tensione ideale | --- = Verifica non prevista

Normativa di riferimento.

Sisma.

Azione sismica di progetto.

Per definire l'azione sismica di progetto, viene valutata in riferimento ai dati seguenti (accelerazione di picco, categorie di sottosuolo e condizioni topografiche. Località: **ANCONA** [43.60314700,13.50742700]. Longitudine: 0.000000[°]. Latitudine: 0.000000[°]. Vita nominale dell'opera: 50.0[anni]. Classe d'uso: III. Categoria topografica: T1. Categoria di sottosuolo: C.

Gli stati limite ultimi sismici adottano i parametri seguenti. Stato limite: **SLV**. F_0 : 2.4744. a_g : 1.9935 [m/s.²]. La deformazione dei materiali strutturali è limitata all'interno del campo elastico, al di fuori dalle potenziali zone dissipative.

Gli stati limite di esercizio sismici adottano i parametri seguenti. Stato limite: **SLD**. F_0 : 2.4855. a_g : 0.7045 [m/s.²].

Verifica a liquefazione.

Si escludono verifiche a **liquefazione**, perchè il caso in esame rientra almeno in una delle quattro circostanze elencate

nello specifico paragrafo [7.11.3.4.2].

Interazione cinematica.

Si trascura l'incremento di sollecitazioni lungo il palo, dovuto all'**interazione cinematica**, perchè il caso in esame non rientra tra quelli previsti nello specifico paragrafo [7.11.5.3.2] (media o alta sismicità, sottosuoli di tipo D o peggiori).

Materiali.

Calcestruzzo.

Tipo	f_{ck} [daN/cm ²]	γ_c	f_{cd} [daN/cm ²]	E[daN/cm ²]
C25/30 (Cl. 1)	249	1.50	141.1	314471.61

Di seguito sono elencate le tensioni massime ammesse in esercizio.

Tipo	$\sigma^{(-)}_{cls, rara}$ [daN/cm ²]	$\sigma^{(-)}_{cls, q.p.}$ [daN/cm ²]
C25/30 (Cl. 1)	149.4	112.05

Condizioni ambientali: a (poco aggressivo) [4.1.2.2.4.3].

Acciaio per carpenteria.

Tipo	$f_{yk}(0\div40)$ [daN/cm ²]	γ_{m0}	$f_{yd}(0\div40)$ [daN/cm ²]	E[daN/cm ²]
S 235 (Acc 1)	2350	1.05	2238.1	2100000

Combinazioni dei carichi.

Tutte le verifiche sono eseguite secondo l'Approccio 2.

Si svolge l'analisi per i seguenti 9 casi di carico.

Caso	Nome	Tipo	Sisma	n° sestetti	Descr.
C1	STR	SLU	No	1	SLU A1+M1+R3
C2	GEO	SLU Geo	No	1	SLU A2+M2+R2
C3	SLV_SISMA_SU	SLV	Si	1	Sisma_1+1+R_Su
C4	SLV_SISMA_GIU	SLV	Si	1	Sisma_1+1+R_Giu
C5	SLD_SISMA_SU	SLD	Si	1	Sisma_1+1+R_Su
C6	SLD_SISMA_GIU	SLD	Si	1	Sisma_1+1+R_Giu
C7	RARA	Rara	No	1	SLE caratteristica (rara)
C8	FREQ.	Freq	No	1	SLE frequente
C9	Q.PERM.	QPerm	No	1	SLE quasi permanente

Dati del progetto.

Tipi di palo.

Nel progetto è utilizzata una sola tipologia di micropalo.



Fila 1 (Micr. 1)

Stratigrafia.

Nel calcolo sono utilizzati 3 tipi di terreno, le cui caratteristiche sono di seguito elencate.

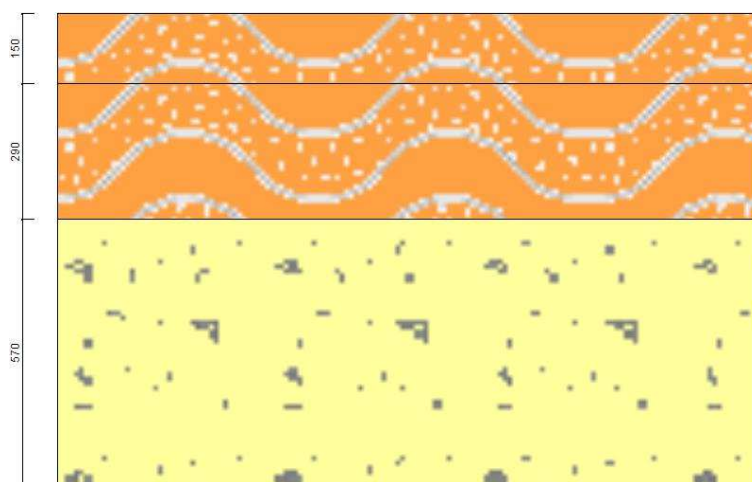
T1	Coesivo CL - Argille inorganiche con plasticità da bassa a media, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose				
γ_d [daN/m³]	γ_t [daN/m³]	c'_k [daN/cm²]	ϕ'_k [°]	$s_{u,k}$ [daN/cm²]	$q_{u,k}$ [daN/cm²]
1800	2100	0.05	16	3.34	250
E_s [daN/cm²]	G_s [daN/cm²]	V_s [m/s]	Liquefazione		
250	100	300	Questo terreno non è suscettibile di liquefazione.		
Descrizione: Terreno sabbioso.					

T2	Coesivo CL - Argille inorganiche con plasticità da bassa a media, argille ghiaiose, argille sabbiose, argille limose				
γ_d [daN/m³]	γ_t [daN/m³]	c'_k [daN/cm²]	ϕ'_k [°]	$s_{u,k}$ [daN/cm²]	$q_{u,k}$ [daN/cm²]
2000	2300	0.2	22.3	4.56	250
E_s [daN/cm²]	G_s [daN/cm²]	V_s [m/s]	Liquefazione		
250	100	300	Questo terreno non è suscettibile di liquefazione.		
Descrizione: Terreno sabbioso.					

T3	Coesivo SW - Sabbie a granulometria ben assortita o sabbie ghiaiose con frazione fine scarsa o assente					
	γ_d [daN/m³]	γ_t [daN/m³]	c'_k [daN/cm²]	ϕ'_k [°]	$s_{u,k}$ [daN/cm²]	$q_{u,k}$ [daN/cm²]
	2100	2410	0.36	24	5.88	0
	E_s [daN/cm²]	G_s [daN/cm²]	V_s [m/s]	Liquefazione		
	250	100	300	Questo terreno non è suscettibile di liquefazione.		
Descrizione: Terreno sabbioso.						

Seguono le caratteristiche della stratigrafia utilizzata nei calcoli.

S1	3 strati - Nessuna falda		
Strato	Quota[cm]	Altezza[cm]	Terreno
1	0	150	T1
2	-150	290	T2
3	-440	570	T3



Str. 1

Punti maglia.

La palificata comprende 8 punti maglia, a ciascuno dei quali corrispondono delle coordinate, un tipo di palo ed i dati del terreno.

Punto	X[cm]	Y[cm]	Palo	β [°]	θ [°]	Rotaz.	Stratig.	SPT	CPT	Descr.
PM1	-20	25	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM2	-20	250	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM3	-20	475	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM4	-20	700	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM5	140	137.5	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	

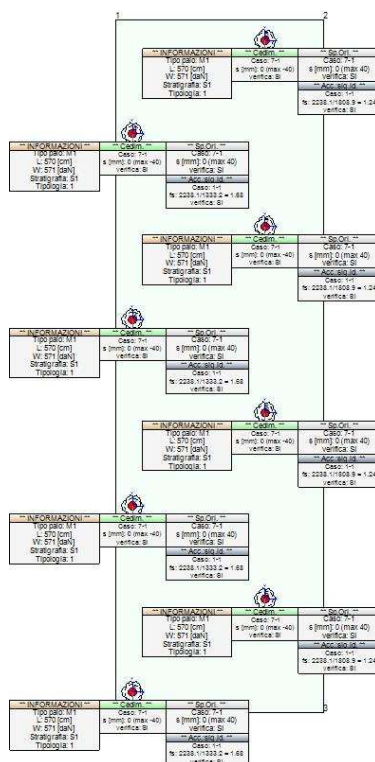
PM6	140	362.5	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM7	140	587.5	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	
PM8	140	812.5	M1	0	0	Impedita	S1	-	-	

Fondazione.

I pali sono collegati da una fondazione, il cui contorno è definito da 4 vertici.

Vertice	X[cm]	Y[cm]
V1	-40	837.5
V2	210	837.5
V3	210	0
V4	-40	0

Vista in pianta della palificata.



Vista in pianta delle palificata

Azioni.

Le azioni sono applicate direttamente in testa ai pali, espresse rispetto al sistema di riferimento globale.

Punto	Caso	Ses.	N _z [daN]	V _x [daN]	V _y [daN]	M _x [daN*m]	M _y [daN*m]	T _z [daN*m]
Punto maglia:Punto 1								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								

PM1	C1	1	-24047.6	-292.77	0	0	687.7	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM1	C2	1	-19911.2	-225.21	0	0	626.55	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM1	C3	1	-14208.58	-1856.07	0	0	90.55	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM1	C4	1	-17850.14	-1856.07	0	0	161.01	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM1	C5	1	-14320.64	-843.51	0	0	186.65	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM1	C6	1	-15701.26	-843.51	0	0	213.36	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM1	C7	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM1	C8	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM1	C9	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Punto maglia:Punto 2								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM2	C1	1	-24047.6	-292.77	0	0	687.7	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM2	C2	1	-19911.2	-225.21	0	0	626.55	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM2	C3	1	-14208.58	-1856.07	0	0	90.55	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM2	C4	1	-17850.14	-1856.07	0	0	161.01	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM2	C5	1	-14320.64	-843.51	0	0	186.65	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM2	C6	1	-15701.26	-843.51	0	0	213.36	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM2	C7	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM2	C8	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0

Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM2	C9	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Punto maglia:Punto 3								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM3	C1	1	-24047.6	-292.77	0	0	687.7	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM3	C2	1	-19911.2	-225.21	0	0	626.55	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM3	C3	1	-14208.58	-1856.07	0	0	90.55	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM3	C4	1	-17850.14	-1856.07	0	0	161.01	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM3	C5	1	-14320.64	-843.51	0	0	186.65	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM3	C6	1	-15701.26	-843.51	0	0	213.36	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM3	C7	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM3	C8	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM3	C9	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Punto maglia:Punto 4								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM4	C1	1	-24047.6	-292.77	0	0	687.7	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM4	C2	1	-19911.2	-225.21	0	0	626.55	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM4	C3	1	-14208.58	-1856.07	0	0	90.55	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM4	C4	1	-17850.14	-1856.07	0	0	161.01	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM4	C5	1	-14320.64	-843.51	0	0	186.65	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM4	C6	1	-15701.26	-843.51	0	0	213.36	0

Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM4	C7	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM4	C8	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM4	C9	1	-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Punto maglia:Punto 5								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM5	C1	1	-45760.22	-292.23	0	0	631.97	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM5	C2	1	-39711.55	-224.79	0	0	575.9	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM5	C3	1	-17550.4	-1854.32	0	0	113.04	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM5	C4	1	-23331.38	-1854.32	0	0	173.84	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM5	C5	1	-20363.44	-842.59	0	0	182.61	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM5	C6	1	-22555.17	-842.59	0	0	205.66	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM5	C7	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM5	C8	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM5	C9	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Punto maglia:Punto 6								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM6	C1	1	-45760.22	-292.23	0	0	631.97	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM6	C2	1	-39711.55	-224.79	0	0	575.9	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM6	C3	1	-17550.4	-1854.32	0	0	113.04	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM6	C4	1	-23331.38	-1854.32	0	0	173.84	0

Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM6	C5	1	-20363.44	-842.59	0	0	182.61	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM6	C6	1	-22555.17	-842.59	0	0	205.66	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM6	C7	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM6	C8	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM6	C9	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Punto maglia:Punto 7								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM7	C1	1	-45760.22	-292.23	0	0	631.97	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM7	C2	1	-39711.55	-224.79	0	0	575.9	0
Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM7	C3	1	-17550.4	-1854.32	0	0	113.04	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM7	C4	1	-23331.38	-1854.32	0	0	173.84	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM7	C5	1	-20363.44	-842.59	0	0	182.61	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM7	C6	1	-22555.17	-842.59	0	0	205.66	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM7	C7	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM7	C8	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM7	C9	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Punto maglia:Punto 8								
Caso: STR - SLU A1+M1+R3								
PM8	C1	1	-45760.22	-292.23	0	0	631.97	0
Caso: GEO - SLU A2+M2+R2								
PM8	C2	1	-39711.55	-224.79	0	0	575.9	0

Caso: SLV_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM8	C3	1	-17550.4	-1854.32	0	0	113.04	0
Caso: SLV_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM8	C4	1	-23331.38	-1854.32	0	0	173.84	0
Caso: SLD_SISMA_SU - Sisma_1+1+R_Su								
PM8	C5	1	-20363.44	-842.59	0	0	182.61	0
Caso: SLD_SISMA_GIU - Sisma_1+1+R_Giu								
PM8	C6	1	-22555.17	-842.59	0	0	205.66	0
Caso: RARA - SLE caratteristica (rara)								
PM8	C7	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: FREQ. - SLE frequente								
PM8	C8	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0
Caso: Q.PERM. - SLE quasi permanente								
PM8	C9	1	-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0

Calcolo della capacità portante e curva di mobilitazione.

Il seguente calcolo di capacità portante vale per tutti i pali.

Si riporta integralmente il calcolo di capacità portante per la situazione peggiore (coef. di sicurezza minore): **pali riduttori dei cedimenti**

Si riassume in seguito il valore di capacità portante per tutti i casi.

Caso	Qst[daN]	Qsc[daN]	Qbc[daN]	Qtt[daN]	Qtc[daN]
C1	33949.23	52716.2	0	33949.23	52716.2
C2	31599.79	45142.56	0	31599.79	45142.56
C3	33949.23	52716.2	0	33949.23	52716.2
C4	33949.23	52716.2	0	33949.23	52716.2
C5	33949.23	52716.2	0	33949.23	52716.2
C6	33949.23	52716.2	0	33949.23	52716.2
C7	72142.12	103060.17	0	72142.12	103060.17
C8	72142.12	103060.17	0	72142.12	103060.17
C9	72142.12	103060.17	0	72142.12	103060.17

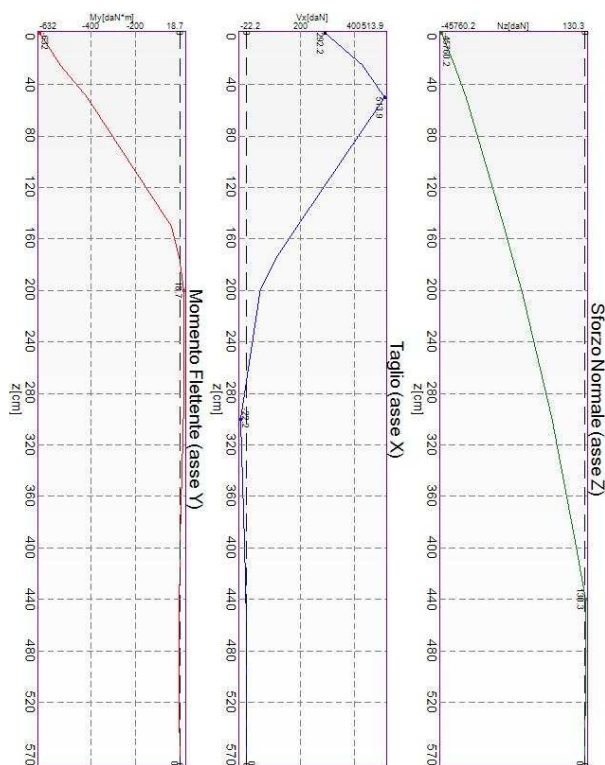
Qst = Portata Laterale in Trazione | Qsc = Portata Laterale in Compressione | Qbc = Portata di Base in Compressione | Qtt = Portata TOTALE in Trazione | Qtc = Portata TOTALE in Compressione

Calcolo delle sollecitazioni.

Si riporta di seguito il dettaglio delle sollecitazioni calcolate, solo per i punti maglia con i pali più sollecitati. Le caratteristiche di sollecitazione sono espresse nel sistema di riferimento locale del palo.

Casi a SLU

I massimi valori di **Sforzo Normale di compressione**, si ottengono nel punto maglia **PM5**, nel caso di carico **C1** (Stato limite ultimo).

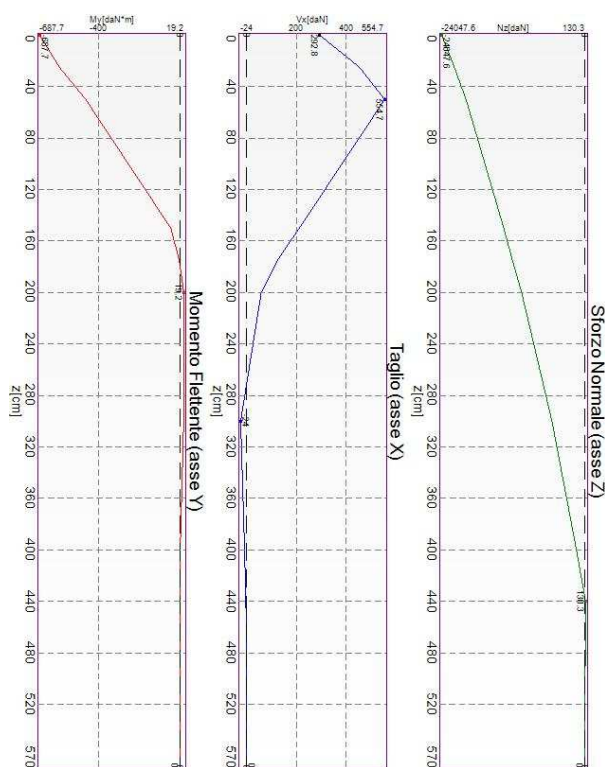


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM5, caso C1)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM5, caso C1)					
N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-45760.22	-292.23	0	0	631.97	0
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM5, caso C1)					
Z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]		
0	-45760.22	292.23	631.97		
0	-45760.22	292.23	631.97		
25	-41661.58	431.32	539.01		
50	-37917.41	513.88	417.7		
150	-25888.01	188.93	37.64		
150	-25888.01	188.93	37.64		
175	-23103.29	109.1	0.83		
200	-20191.26	50.78	18.71		
300	-10517.86	22.2	17.07		
400	-2759.11	7.52	1.32		

440	130.29	2.86	0.68
440	130.29	2.86	0.68
465	105.24	0.51	1.07
490	80.18	1.1	0.97
570	0	0	0

I massimi valori di **Sforzo Normale di trazione**, **Momento flettente (in valore assoluto)**, si ottengono nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C1** (Stato limite ultimo).

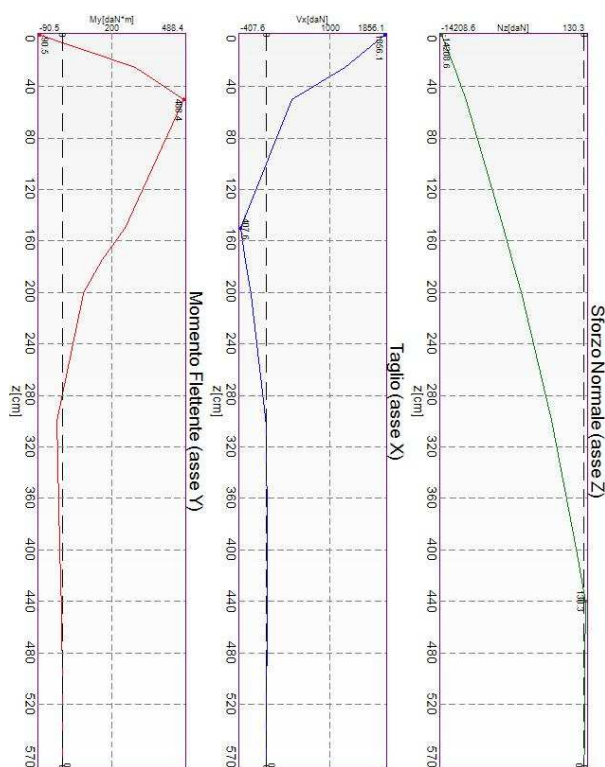


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C1)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C1)					
N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-24047.6	-292.77	0	0	687.7	0
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C1)					
z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]		
0	-24047.6	292.77	687.7		
0	-24047.6	292.77	687.7		
25	-21893.43	453.01	591.67		
50	-19925.54	554.66	462.16		
150	-13602.74	211.64	44.55		

150	-13602.74	211.64	44.55
175	-12137.06	123.6	3.11
200	-10602.48	58.8	19.21
300	-5500.47	24.02	18.92
400	-1399.76	8.44	1.58
440	130.29	3.29	0.68
440	130.29	3.29	0.68
465	105.24	0.67	1.14
490	80.18	1.15	1.05
570	0	0	0

I massimi valori di **Taglio (in valore assoluto)**, si ottengono nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C3** (Stato limite di salvaguardia della Vita).



Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C3)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C3)

N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-14208.58	-1856.07	0	0	90.55	0

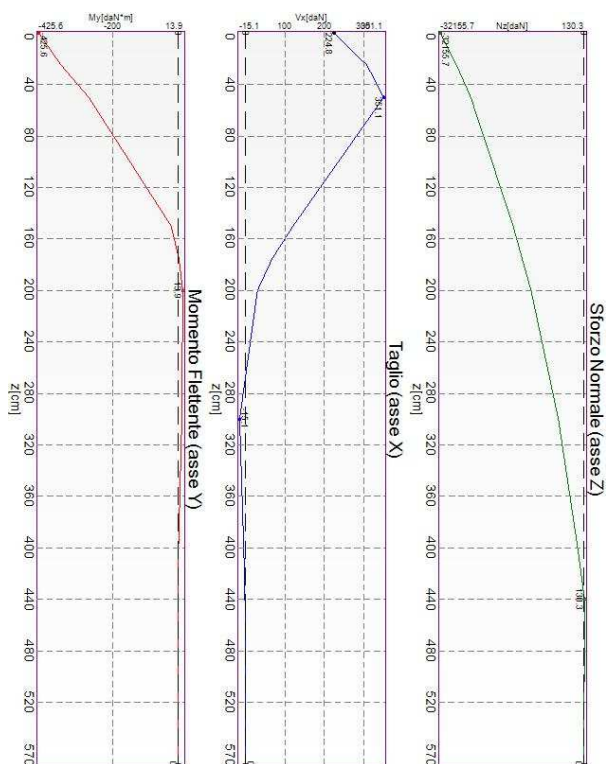
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C3)

z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]
----------------	-------------	----------------	------------------

0	-14208.58	1856.07	90.55
0	-14208.58	1856.07	90.55
25	-12935.55	1236.67	291.65
50	-11772.57	399.61	488.37
150	-8035.7	407.58	252.31
150	-8035.7	407.58	252.31
175	-7167.74	335.37	158.81
200	-6257.34	247.45	85.89
300	-3226.85	12.54	21.86
400	-783.77	17.37	10.26
440	130.29	12.31	4.28
440	130.29	12.31	4.28
465	105.24	7.92	1.77
490	80.18	3.55	0.36
570	0	0	0

Casi a SLE

I massimi valori di **Sforzo Normale di compressione**, si ottengono nel punto maglia **PM5**, nel caso di carico **C7** (Rara).



Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM5, caso C7)

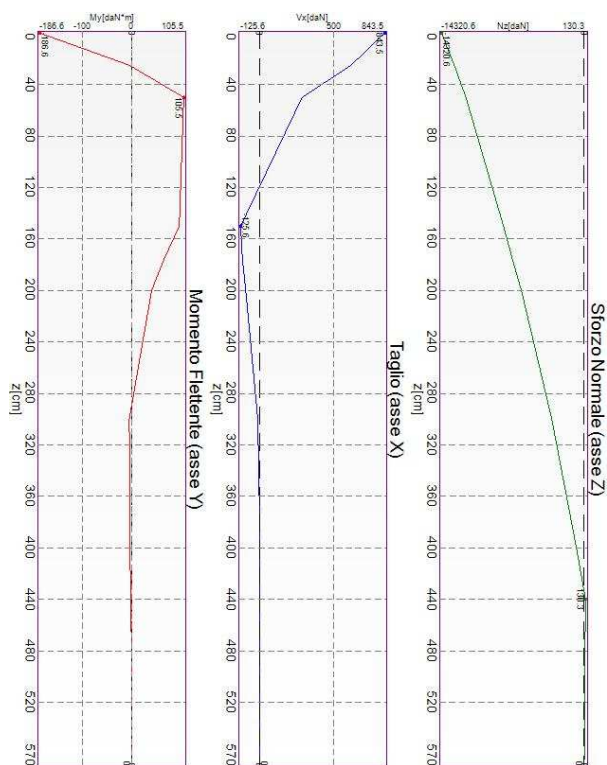
Azioni applicate in testa (punto maglia PM5, caso C7)

N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-32155.68	-224.79	0	0	425.55	0

Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM5, caso C7)

z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]
0	-32155.68	224.79	425.55
0	-32155.68	224.79	425.55
25	-28550.15	308.58	357.26
50	-25357.79	351.07	272.8
150	-15872.14	120.51	21.37
150	-15872.14	120.51	21.37
175	-13871.51	68.05	1.9
200	-11856.62	30.26	13.89
300	-5736.3	15.09	11.12
400	-1409.77	4.78	0.73
440	130.29	1.73	0.52
440	130.29	1.73	0.52
465	105.24	0.22	0.75
490	80.18	0.8	0.66
570	0	0	0

I massimi valori di **Sforzo Normale di trazione, Taglio (in valore assoluto)**, si ottengono nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C5** (Stato limite di danno).

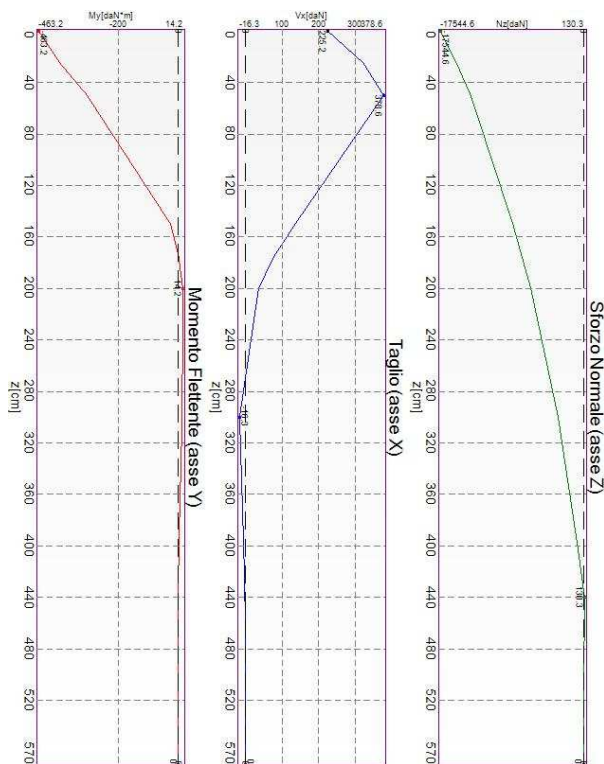


Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C5)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C5)					
N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-14320.64	-843.51	0	0	186.65	0
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C5)					
z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]		
0	-14320.64	843.51	186.65		
0	-14320.64	843.51	186.65		
25	-13037.57	617.75	5.23		
50	-11865.43	287.83	105.45		
150	-8099.11	125.61	96.44		
150	-8099.11	125.61	96.44		
175	-7224.33	114.28	66.09		
200	-6306.83	91.32	40.26		
300	-3252.75	10.46	5.1		
400	-790.78	5.48	3.97		
440	130.29	4.46	1.95		
440	130.29	4.46	1.95		
465	105.24	3.19	0.99		

490	80.18	1.74	0.38
570	0	0	0

I massimi valori di **Momento flettente (in valore assoluto)**, si ottengono nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C7** (Rara).



Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C7)

Azioni applicate in testa (punto maglia PM1, caso C7)					
N_z [daN]	V_x [daN]	V_y [daN]	M_x [daN*m]	M_y [daN*m]	T_z [daN*m]
-17544.57	-225.21	0	0	463.17	0
Caratteristiche di sollecitazione lungo il palo (punto maglia PM1, caso C7)					
z_{loc} [cm]	N_z [daN]	V_{xy} [daN]	M_{xy} [daN*m]		
0	-17544.57	225.21	463.17		
0	-17544.57	225.21	463.17		
25	-15577.32	323.26	392.79		
50	-13835.5	378.61	302.79		
150	-8659.89	135.82	26.02		
150	-8659.89	135.82	26.02		
175	-7566.46	77.82	0.36		
200	-6463.39	35.67	14.22		

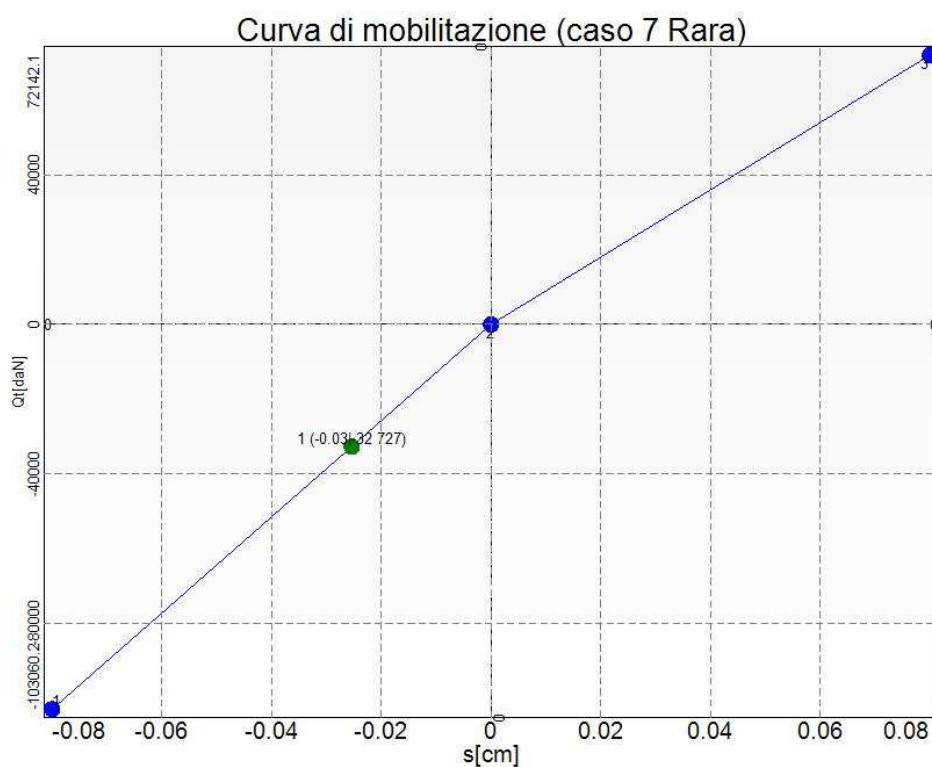
300	-3107.35	16.32	12.37
400	-722.99	5.4	0.9
440	130.29	2.02	0.52
440	130.29	2.02	0.52
465	105.24	0.33	0.8
490	80.18	0.83	0.71
570	0	0	0

Verifiche geotecniche.

Si riporta di seguito il dettaglio delle verifiche eseguite, per ciascun palo.

Verifica: Cedimento

I cedimenti del singolo palo sono calcolati utilizzando la relativa curva di mobilitazione. L'interazione tra i pali è valutata con il metodo dei fattori di interazione (Poulos e Davis, 1980). La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM5**, nel caso di carico **C7**, sestetto **1** (Rara). Si ottengono i seguenti valori: cedimento del palo singolo = -0.25 [mm], cedimento indotto dal gruppo = 0.00 [mm], cedimento totale: -0.25 [mm].



Cedimento
Situazione peggiore: Punto maglia PM5, Caso C7, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: Cedimento

Punto	Caso	Ses.	R _d : Ced.[mm]	S _d : Ced.[mm]	f _s [-]
PM1	C7	1	-40	0	10.00
PM2	C7	1	-40	0	10.00
PM3	C7	1	-40	0	10.00
PM4	C7	1	-40	0	10.00
PM5	C7	1	-40	0	10.00
PM6	C7	1	-40	0	10.00
PM7	C7	1	-40	0	10.00
PM8	C7	1	-40	0	10.00

Verifiche strutturali.

Si riporta di seguito il dettaglio delle verifiche eseguite, per ciascun palo, solo in corrispondenza della progressiva dove si ottiene la situazione più severa.

Verifica: Spostamento orizzontale

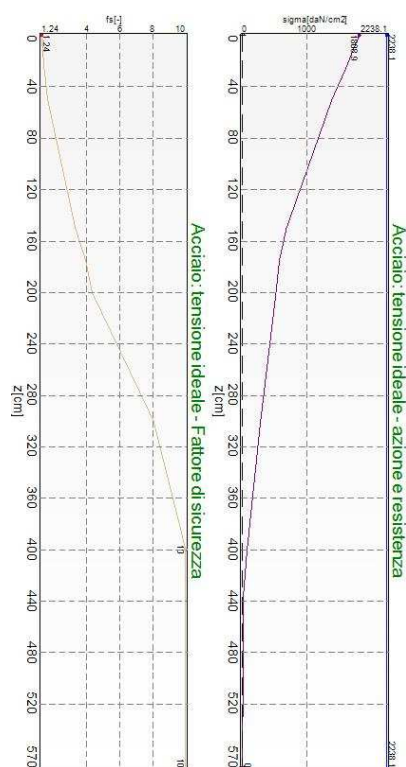
La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM1**, nel caso di carico **C7**, sestetto **1** (Rara).

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: Spostamento orizzontale					
Punto	Caso	Ses.	R _d : Sor[mm]	S _d : Sor[mm]	f _s [-]
PM1	C7	1	40	0	10.00
PM2	C7	1	40	0	10.00
PM3	C7	1	40	0	10.00
PM4	C7	1	40	0	10.00
PM5	C7	1	40	0	10.00
PM6	C7	1	40	0	10.00
PM7	C7	1	40	0	10.00
PM8	C7	1	40	0	10.00

Verifica: Acciaio: tensione ideale

La situazione di verifica più severa, si ottiene nel punto maglia **PM5**, nel caso di carico **C1**, sestetto **1** (Stato limite ultimo).



Acciaio: tensione ideale

Situazione peggiore: Punto maglia PM5, Caso C1, Sestetto 1

Segue il riassunto della verifica, per tutti i punti maglia, per il caso ed il sestetto che danno il fattore di sicurezza minore.

Verifica: Acciaio: tensione ideale					
Punto	Caso	Ses.	R _d : sigma[daN/cm²]	S _d : sigma[daN/cm²]	f _s [-]
PM1	C1	1	2238.1	1333.2	1.68
PM2	C1	1	2238.1	1333.2	1.68
PM3	C1	1	2238.1	1333.2	1.68
PM4	C1	1	2238.1	1333.2	1.68
PM5	C1	1	2238.1	1808.9	1.24
PM6	C1	1	2238.1	1808.9	1.24
PM7	C1	1	2238.1	1808.9	1.24
PM8	C1	1	2238.1	1808.9	1.24

VERIFICA PALETTO RECINZIONE

La posa di nuovi paletti di recinzione è stata stralciata dall'amministrazione con pec del 01/10/2025.

In essa si legge:

A seguito del confronto avvenuto il 29/09/2025 in merito alle lavorazioni riportate nella bozza di variante predisposta dal Vs. Progettista, si riassumono di seguito gli interventi da inserire e/o modificare:

- Muro: aumento dello spessore ad almeno 40 cm.
- Solettone muro: incremento della sezione a 40 cm.
- Armature: aumento della sezione dei ferri.
- Micropali: inserimento per il contenimento dei cedimenti.
- Riempimento a monte del muro: utilizzo di n. 36 blocchi da 1 mc ciascuno.
- Rinterro: con ghiaia tra i vari cubi. Inoltre, prevedere uno strato di ghiaia da posizionare sopra al solettone e sotto i cubi, per accogliere i tubi drenanti rivestiti e l'inserimento di barbacani.
- Cunette e allaccio fogna: eliminazione delle lavorazioni inserite a causa della presenza di tubazioni esistenti in amianto.
- Sommità dei cubi: eventuale posa di telo geotessile e riprofilatura dello strato superficiale con terreno disponibile in cantiere.
- **Recinzione: rimontaggio di quella esistente, già rimossa in testa al muro, con riverniciatura in colore analogo all'attuale.**
- Marciapiede: ripristino nei tratti danneggiati.

Non vengono pertanto eseguite verifiche statiche su tale elemento per espressa richiesta dell'amministrazione, sarà cura della dd.ll. verificare le eventuali condizioni di sicurezza della posa della recinzione esistente.

Castelfidardo, 09 10 2025

IL TECNICO INCARICATO

ing. Moreno Binci

f.to digitalmente