



c_d969 .Comune di Genova - Prot. 17/03/2023 - 0121572.E



COMUNE DI GENOVA
SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE
DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO
Via di Francia 3 - 16149 GENOVA

**OPERE IDRAULICHE E STRUTTURALI DI ARGINATURA
SUL TORRENTE VARENNA IN LOCALITÀ SAN CARLO DI CESE
VAL VARENNA A GENOVA PEGLI**

- 2° lotto funzionale -

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI CALCOLO DEI MURI D'ARGINE	C
Prima emissione:	gennaio 2022
Aggiornamento: eliminazione interferenze con sottoservizi	febbraio 2023

Il Responsabile Unico
del Procedimento
Il Direttore
Dott. Arch. Roberto Valcalda

Il Progettista
Dott. Ing. Mauro Tirelli
Via Fausto Beretta 5/20
16146 Genova
Tel: 010/4041749
mauro.tirelli@ingpec.eu





SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	4
5. CARATTERISTICHE DEL TERRENO.....	5
6. VALUTAZIONE SISMICA	6
7. MURO D'ARGINE IN SPONDA SINISTRA.....	8
7.1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	8
7.2 ANALISI DEI CARICHI	15
7.3 MODELLAZIONE E METODO DI ANALISI.....	17
7.4 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 1: H (MURO) = 2.80 ML	22
7.5 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 2: H (MURO) = 3.40 ML	29
7.6 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 3: H (MURO) = 2.80 ML	34
8. MURO D'ARGINE IN SPONDA DESTRA.....	41
8.1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI.....	41
8.2 ANALISI DEI CARICHI	46
8.3 MODELLAZIONE E METODO DI ANALISI.....	47
8.4 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 1: H (MURO) = 3.50 ML	51
8.5 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 2: H (MURO) = 3.00 ML	56
9. VALIDAZIONE CODICE DI CALCOLO.....	62

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale dei nuovi muri d'argine previsti nell'ambito del progetto inerente le "Opere idrauliche e strutturali di arginatura sul Torrente Varenna in località San Carlo di Cese – Val Varenna, a Genova Pegli – secondo lotto funzionale".

Tale relazione è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 del Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto, che fa seguito ai lavori del primo lotto funzionale ultimati nel 2017, prevede la realizzazione di opere di difesa (muri d'argine) dell'abitato di S. Carlo di Cese dalle piene del Torrente Varenna, da realizzare al di fuori dal contesto dell'alveo fluviale, evitando quindi ogni intervento di risagomatura del fondo alveo.

I muri d'argine in progetto, collocati sia in sponda destra che in sponda sinistra si sviluppano dalla briglia di valle eseguita nel corso del primo lotto fino alla briglia di valle preesistente subito a valle dell'area abitata, per un tratto complessivo dello sviluppo in asse alveo di circa ml 205.

In particolare, il muro d'argine in sponda sinistra si sviluppa dalla briglia di valle del primo lotto per un tratto di lunghezza pari a 149.75ml, ed ha un'altezza variabile del paramento da 1.70ml a 4.60ml, mentre il muro d'argine in sponda destra è posto più a valle, in continuità del muro della rampa di accesso alla passerella pedonale del primo lotto, si sviluppa per un tratto di lunghezza pari a 122.50ml e presenta un'altezza variabile del paramento da 3.00ml a 3.50ml. Il paramento presenta un'inclinazione del 5% lato alveo, mentre è verticale sul lato prospiciente le proprietà private e la strada comunale.

Entrambi i nuovi argini sono previsti costituiti da muri in calcestruzzo armato di classe C30/37, rivestiti con pannelli in pietra naturale su apposito plinto gettato in opera, fondato su micropali per garantire la stabilità dell'opera stessa.

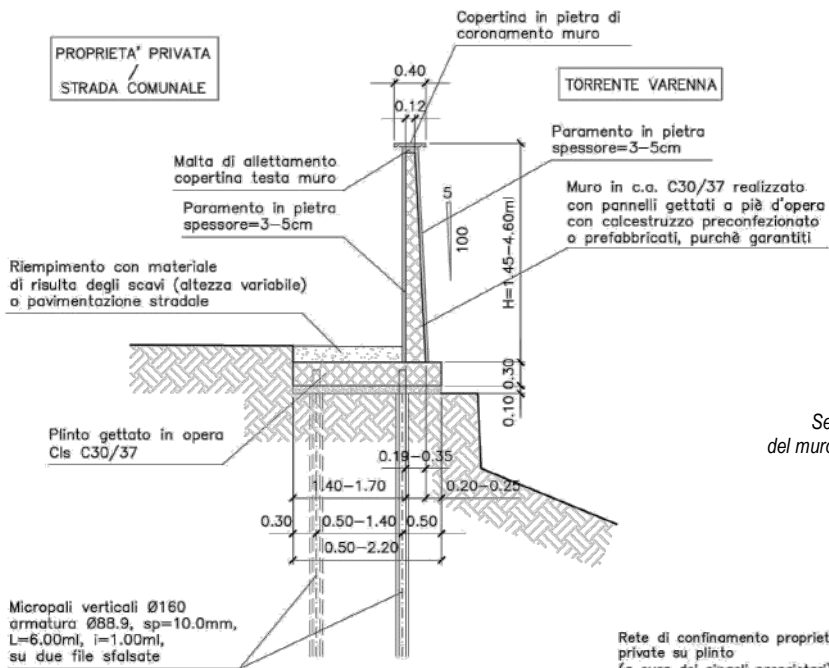
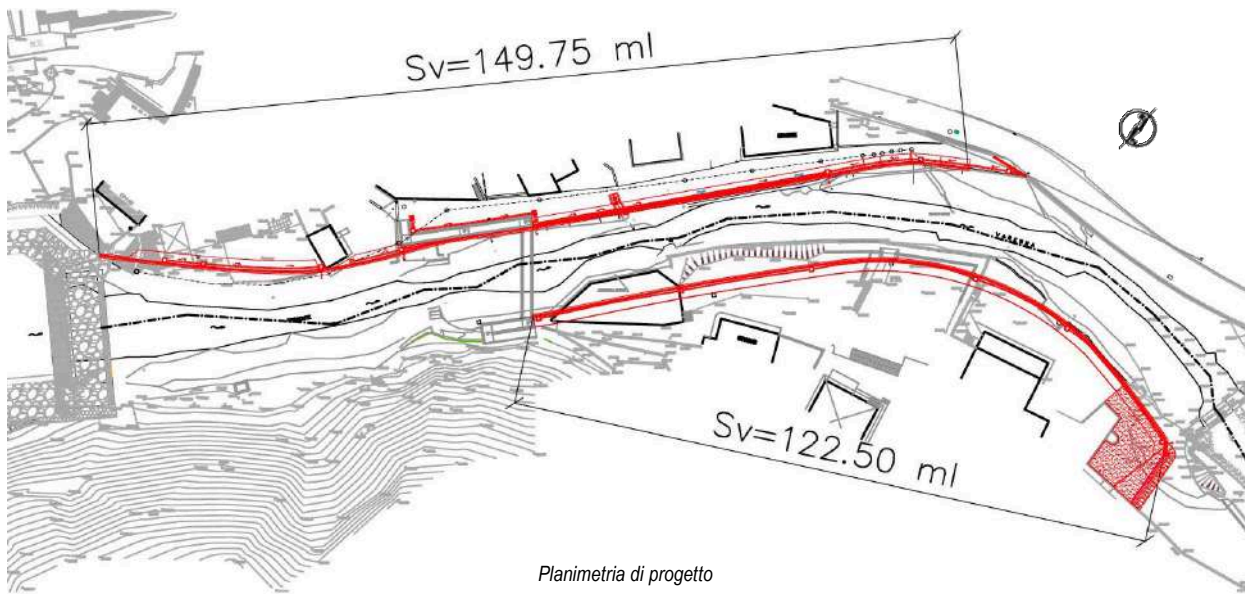
Il plinto in progetto ha larghezza di 1.90ml (per muro di altezza inferiore e uguale a 3.00ml) o 2.20ml (per muro di altezza superiore ai 3.00ml) e altezza pari a 0.30ml.

I micropali previsti sono verticali, hanno lunghezza pari a 6.00ml, interasse pari a 1.00ml (su due file sfalsate), diametro di perforazione pari a 160mm e armatura tubolare di diametro 88.9mm, spessore 10mm; è fatta eccezione per i primi 5.00ml, dove il diametro di perforazione dei micropali si riduce a 90mm, l'armatura tubolare a 33.7mm di diametro e per gli ultimi 15.00ml, dove oltre alla stessa riduzione di diametro anche la lunghezza si limita a 2.00ml.

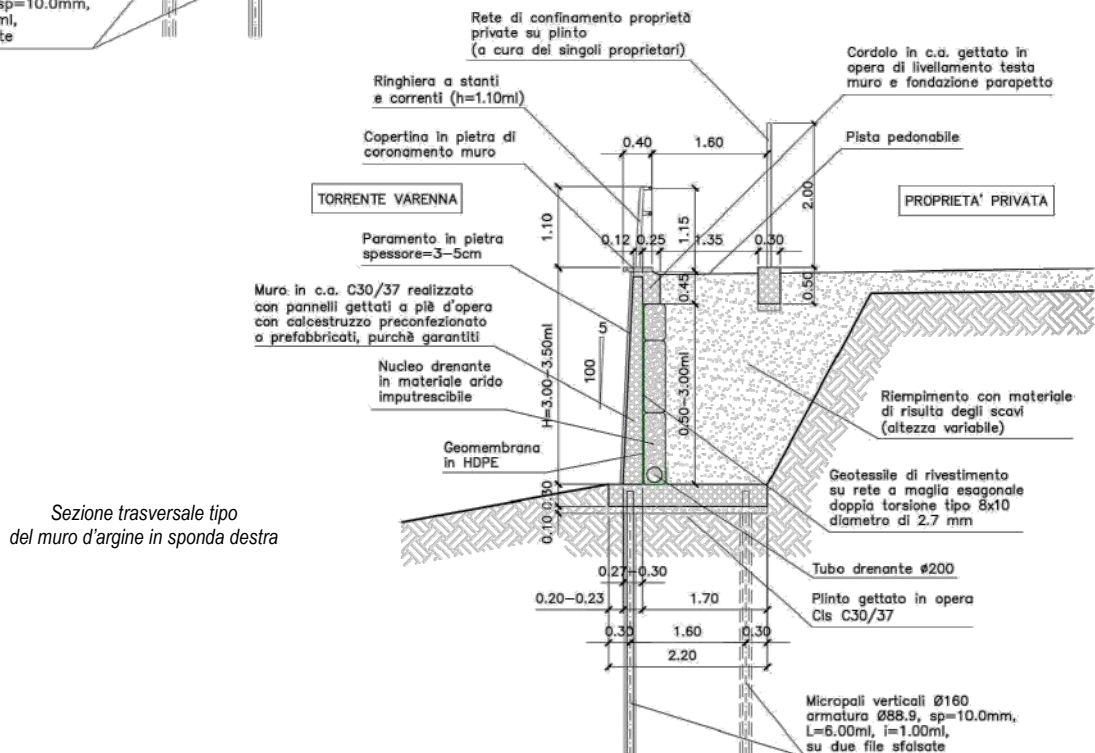
Sempre in sponda sinistra, ove il muro d'argine viene disposto in aderenza con strutture esistenti (muro di sostegno della rampa d'accesso alla passerella pedonale, scogliera andatoria della briglia di monte), il plinto di fondazione non può essere realizzato nelle dimensioni previste: la stabilità della struttura viene, dunque, garantita mediante cuciture alle strutture esistenti con tiranti in barre Dywidag del diametro 26 mm e di lunghezza idonea allo scopo. Analogamente, laddove si riscontrano interferenze con strutture esistenti (ad esempio la vasca Imhoff) la larghezza del plinto di fondazione è prevista ridotta a 1.00ml e a 1.30ml.

A coronamento dei muri d'argine è prevista un'apposita copertina di protezione in pietra naturale a spacco, il tutto a maggior garanzia della durabilità dell'opera.

Per ulteriori dettagli, si rimanda alle relative tavole grafiche.



Sezione trasversale tipo del muro d'argine in sponda sinistra



Sezione trasversale tipo del muro d'argine in sponda destra

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le fasi di analisi e verifica delle strutture sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, in particolare:

D. M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018

“Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni”, (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord.)

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7

“Istruzioni per l'applicazione dell' «Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018.” (GU n. 35 del 11-2-2019 - Suppl. Ordinario n.5)

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

EUROCODICI da 1 a 8, nella forma internazionale EN.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

I muri d'argine sono realizzati in conglomerato cementizio armato con calcestruzzo di tipo C30/37 e acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C del tipo controllato in stabilimento.

Calcestruzzo classe C30/37 con le seguenti caratteristiche:

Densità	ρ	24500	N/m ³
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	37.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	30.00	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza parziale per il calcestruzzo	γ_c	1.50	
Coefficiente che tiene conto degli effetti di lungo termine	γ_{oc}	0.85	
Valore medio della resistenza a compressione cilindrica	f_{cm}	38.00	N/mm ²
Valore medio della resistenza a trazione assiale del calcestruzzo	f_{ctm}	2.90	N/mm ²
Coefficiente di Poisson	ν	0.2	
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 5%)	$f_{ctk;0,05}$	2.03	N/mm ²
Valore caratteristico della resistenza a trazione assiale (frattile 95%)	$f_{ctk;0,95}$	3.77	N/mm ²
Modulo di elasticità secante del calcestruzzo	E_{cm}	32836	N/mm ²
Deformazione di contrazione nel calcestruzzo alla tensione f_c	ϵ_{c1}	0.0020	

Deformazione ultima di contrazione nel calcestruzzo	ϵ_{cu}	0.0035
Resistenza di progetto a compressione del calcestruzzo	f_{cd}	17.00 N/mm ²
Resistenza di progetto a trazione del calcestruzzo	f_{ctd}	1.35 N/mm ²

Acciaio tipo B450C con le seguenti caratteristiche:

Densità	ρ	78500 N/m ³
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	450.00 N/mm ²
Coefficiente di sicurezza parziale per l'acciaio	γ_s	1.15
Modulo di elasticità secante dell'acciaio	E_s	206000 N/mm ²
Deformazione a snervamento dell'acciaio	ϵ_{yd}	0.0019
Deformazione ultima dell'acciaio	ϵ_{su}	0.01
Resistenza di progetto a trazione dell'acciaio	f_{yd}	391.30 N/mm ²
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	σ_s	260.00 N/mm ²

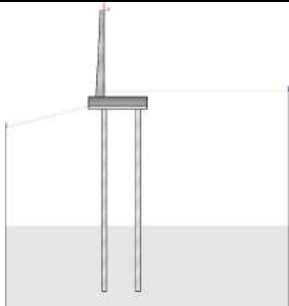
Acciaio per armatura tubolare tipo S355 (EN 10025-2) con le seguenti caratteristiche:

Densità	ρ	78500 N/m ³
Tensione caratteristica di snervamento	f_{yk}	355.00 N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	f_{tk}	510.00 N/mm ²
Coefficiente di sicurezza per la resistenza delle sezioni	γ_{MO}	1.05
Modulo di elasticità secante	E_s	210000 N/mm ²
Deformazione a snervamento	ϵ_{yd}	0.0019
Deformazione ultima	ϵ_{su}	0.01
Tensione di progetto di snervamento	f_{yd}	338.09 N/mm ²

5. CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Il terreno di fondazione è stato schematizzato come costituito da due strati i cui valori geotecnici, ricavati dalla relazione geologica allegata al progetto, sono qui di seguito riassunti:

STRATO E TERRENO	DATI INSERITI	DISEGNO STRATO	COORDINATE (x;z)
Strato 1 Terreno tipo 1 (non coesivo): <u>Ghiaia</u> $c' = 0$ daN/cm ² $\gamma = 0.0019$ daN/cm ³ $\Phi = 26^\circ$	$h = -260$ $i = 0^\circ$		1 (6;-7)[m] 2 (6;-2.6)[m] 3 (0;-2.6)[m] 4 (0;-2.8)[m] 5 (1.4;-2.8)[m] 6 (1.4;-3.1)[m] 7 (-0.5;-3.1)[m] 8 (-3.2;-3.8)[m] 9 (-3.2;-7)[m] 10 (0;-7)[m]

<p>Strato 2 Terreno tipo 2 (roccia): <u>Roccia</u> $c' = 0 \text{ daN/cm}^2$ $\gamma = 0.0021 \text{ daN/cm}^3$ $\Phi = 38^\circ$ $q_u = 25 \text{ N/mm}^2$</p>	<p>$h = -300$ $i = 0^\circ$</p>		<p>1 (6;-11.1)[m] 2 (6;-7)[m] 3 (0;-7)[m] 4 (-3.2;-7)[m] 5 (-3.2;-11.1)[m]</p>
---	--	---	--

Il substrato roccioso si trova a circa 4.00ml di profondità dal piano di campagna, ad eccezione della zona in sponda sinistra in corrispondenza del bivio con Via San Carlo di Cese ove si riscontra ad una profondità di circa 50-100cm.

6. VALUTAZIONE SISMICA

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche. I dati di progetto dell'azione sismica e i parametri scelti in funzione delle coordinate geografiche e delle caratteristiche del luogo sono:

CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA E DEL SOTTOSUOLO

Coordinate geografiche:

Latitudine: 44.47100000 Longitudine: 8.83250000

Classe d'uso:

Punto 2.4.2 DM 2018: CLASSE II (reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV)

Condizioni topografiche:

Tabella 3.2.III DM 2018: CATEGORIA TOPOGRAFICA T1

Vita nominale:

“La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.” (NTC 2018). La vita nominale delle opere edili e civili è tabulata nelle Norme Tecniche a seconda dei diversi tipi di costruzione. L'opera in oggetto è intesa come una costruzione con livelli di prestazione elevati, per cui la sua vita nominale è stimata essere $V_n = 100$ anni (tab. 2.4.I del DM2018).

Periodo di riferimento dell'azione sismica:

Si ottiene moltiplicando la vita nominale per il coefficiente C_U , dipendente dalla classe d'uso.

$$V_R = V_N \times C_U$$

Per la CLASSE II Tabella 2.4.II DM2018: $C_U = 1.0$

$$V_R = 100 \text{ anni}$$

Categoria del sottosuolo:

Il sottosuolo si può classificare nella categoria: Tabella 3.2.II DM2018: CATEGORIA B

Probabilità di superamento del periodo di riferimento:

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella Tab. 3.2.I. del DM2018.

Considerando come stato limite ultimo lo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), il periodo di riferimento è $P_{VR} = 10\% = 0,1$

PARAMETRI DI PERICOLOSITA' SISMICA

La pericolosità sismica è rappresentata dai parametri a_g (accelerazione orizzontale massima del sito), F_0 (valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e T_c^* (periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale). Tali valori, come visto precedentemente, sono indicati da normativa sulla base delle coordinate geografiche del sito di residenza del fabbricato e del periodo di ritorno T_R .

Periodo di ritorno

Il periodo di ritorno T_R è determinato in base al periodo di riferimento V_R e alla probabilità del superamento del periodo di riferimento P_{VR} secondo l'espressione: $T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR}) = 949$ anni

Individuazione dei nodi del reticolo di riferimento

Per definire i parametri sismici del sito ove risiede l'edificio, occorre conoscere le sue coordinate geografiche. Il sito è contornato da una griglia, i cui nodi hanno una identificazione geografica ID, riportata nella tabella 1 dell'allegato B del DM2008. In questa, in corrispondenza di ogni ID sono indicati i parametri di pericolosità sismica.

Tabella dei siti di riferimento:

Sito 1	ID: 16472	Lat: 44,4922	Lon: 8,7947	Distanza: 3811,824
Sito 2	ID: 16473	Lat: 44,4949	Lon: 8,8647	Distanza: 3548,904
Sito 3	ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 4083,854
Sito 4	ID: 16694	Lat: 44,4422	Lon: 8,7986	Distanza: 4316,349

Nella TABELLA 1 dell'allegato B del DM2008, in corrispondenza dei codici identificati ID dei quattro nodi contornanti il sito, e in funzione del periodo di ritorno $T_R = 949$ anni si rilevano i parametri di pericolosità sismica a_g , F_0 , T_c^* . Interpolando i valori dei parametri dei quattro ID si trovano i valori dei parametri di pericolosità sismici in riferimento al sito in esame:

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
Operatività (SLO)	60	0.031	2.526	0.212
Danno (SLD)	101	0.038	2.550	0.241
Salvaguardia vita (SLV)	949	0.088	2.521	0.293
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0.113	2.511	0.299
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	100			

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018:

SLO:		SLD:		SLV:		SLC:	
Ss:	1,200	Ss:	1,200	Ss:	1,200	Ss:	1,200
Cc:	1,500	Cc:	1,460	Cc:	1,410	Cc:	1,400
St:	1,000	St:	1,000	St:	1,000	St:	1,000
Kh:	0,007	Kh:	0,008	Kh:	0,019	Kh:	0,033
Kv:	0,003	Kv:	0,004	Kv:	0,010	Kv:	0,016
Amax:	0,368	Amax:	0,448	Amax:	1,036	Amax:	1,330
Beta:	0,180	Beta:	0,180	Beta:	0,180	Beta:	0,240

7. MURO D'ARGINE IN SPONDA SINISTRA

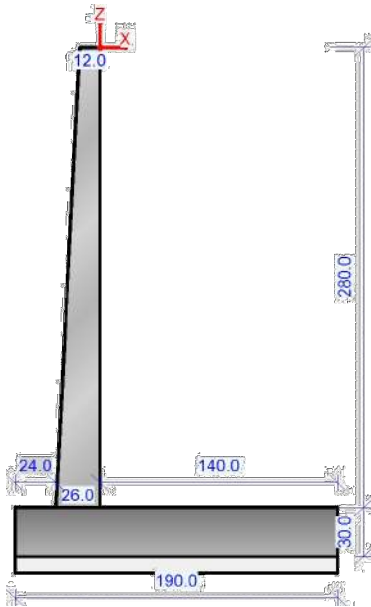
7.1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Per le verifiche del muro d'argine in sponda sinistra sono stati presi in considerazione tre casi studio:

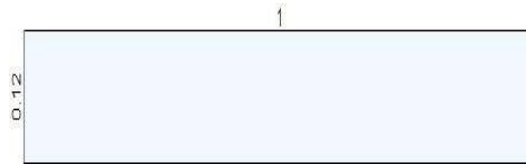
1. sezione tipo del muro (h=2.80ml);
2. sezione di altezza massima (h=3.40ml);
3. sezione con plinto ridotto, nella condizione peggiore (zona fossa Imhoff, muro h=2.80ml, micropali L=4.00ml)

I tre modelli di calcolo presentano le seguenti geometrie:

CASO 1: h (muro) = 2.80ml



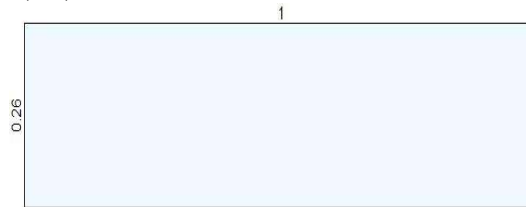
Sezione 1 (testa muro):
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm²]: 1 200.0
Jz,g [cm⁴]: 14 400
Jy,g [cm⁴]: 1 000 000
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 6.0

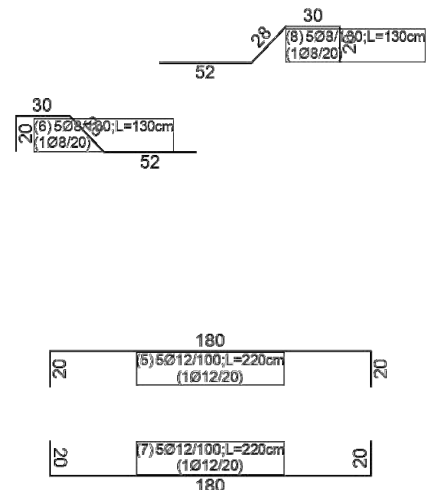
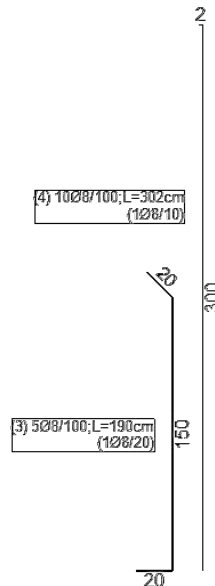
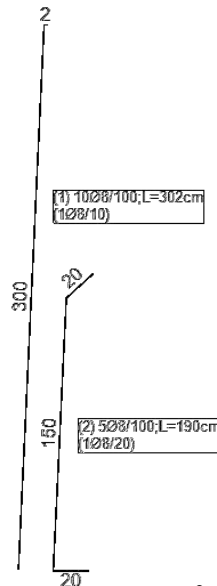
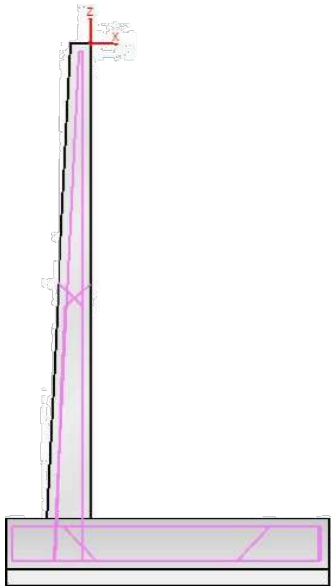
(monte)

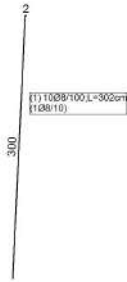
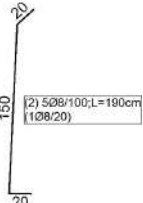
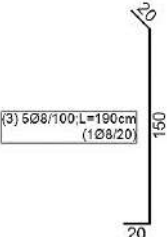
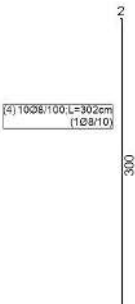
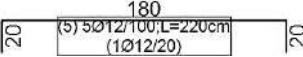
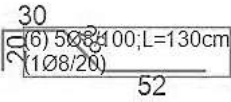
Sezione 2 (piede muro):
(valle)



Sezione n. 2:
Area [cm²]: 2 600.0
Jz,g [cm⁴]: 146 467
Jy,g [cm⁴]: 2 166 667
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 13.0

(monte)

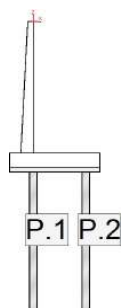


SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 302 cm descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.21;-3.05)[m] 2 (-0.07;-0.05)[m] 3 (-0.05;-0.05)[m]</p>
	<p>- 2 - gruppo = 1 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.02;-3.05)[m] 2 (-0.22;-3.05)[m] 3 (-0.15;-1.55)[m] 4 (-0.002;-1.42)[m]</p>
	<p>- 3 - gruppo = 2 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.05)[m] 2 (-0.05;-3.05)[m] 3 (-0.05;-1.55)[m] 4 (-0.19;-1.41)[m]</p>
	<p>- 4 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 302 cm descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.05)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.07;-0.05)[m]</p>
	<p>- 5 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 220 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.34;-3.05)[m] 2 (1.34;-2.85)[m] 3 (-0.46;-2.85)[m] 4 (-0.46;-3.05)[m]</p>
	<p>- 6 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 130 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.55;-3.05)[m] 2 (0.03;-3.05)[m] 3 (-0.16;-2.85)[m] 4 (-0.46;-2.85)[m] 5 (-0.46;-3.05)[m]</p>



SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 7 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 12$ mm lunghezza = 220 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.34;-2.85)[m] 2 (1.34;-3.05)[m] 3 (-0.46;-3.05)[m] 4 (-0.46;-2.85)[m]</p>
	<p>- 8 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 8$ mm lunghezza = 130 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.34;-3.05)[m] 2 (0.86;-3.05)[m] 3 (1.05;-2.85)[m] 4 (1.35;-2.85)[m] 5 (1.35;-3.05)[m]</p>

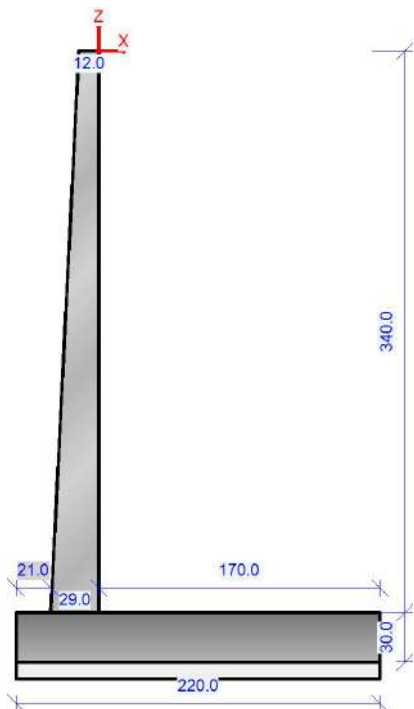
PALI



- Fila 1:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 100 cm
 - dist. bordo fondazione = 50 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

- Fila 2:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 50 cm
 - dist. bordo fondazione = 160 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

CASO 2: h (muro) = 3.40ml



Sezione 1 (testa muro): (valle)

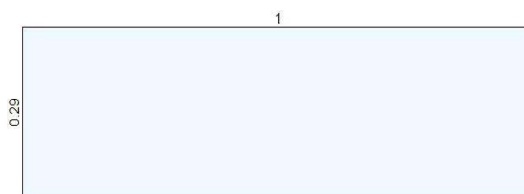


Sezione n. 1:
 Area [cm2]: 1 200.0
 Jz,g [cm4]: 14 400
 Jy,g [cm4]: 1 000 000
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 6.0

(monte)

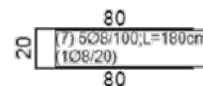
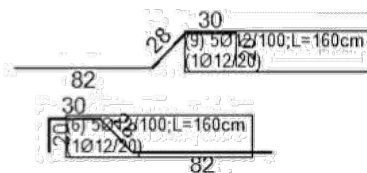
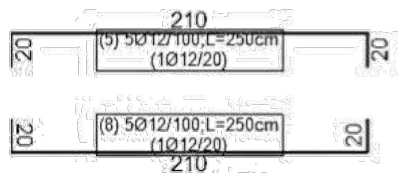
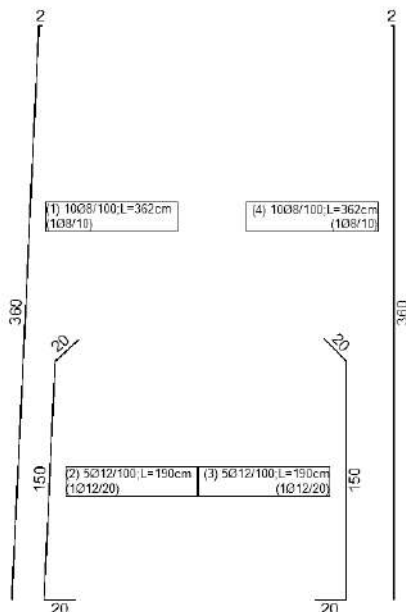
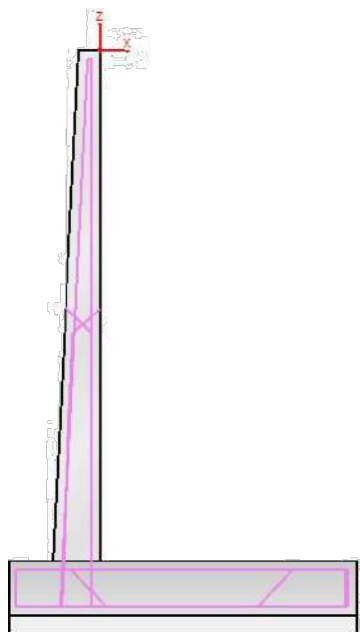
Sezione 2 (piede muro):

(valle)



Sezione n. 2:
 Area [cm2]: 2 900.0
 Jz,g [cm4]: 203 242
 Jy,g [cm4]: 2 416 667
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 14.5

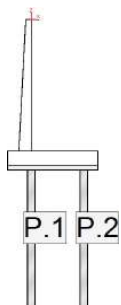
(monte)



SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 8mm lunghezza = 362 cm descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.24;-3.65)[m] 2 (-0.07;-0.05)[m] 3 (-0.05;-0.05)[m]</p>
	<p>- 2 - gruppo = 1 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.04;-3.65)[m] 2 (-0.24;-3.65)[m] 3 (-0.17;-2.15)[m] 4 (-0.02;-2.03)[m]</p>
	<p>- 3 - gruppo = 2 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.65)[m] 2 (-0.05;-3.65)[m] 3 (-0.05;-2.15)[m] 4 (-0.19;-2.00)[m]</p>
	<p>- 4 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 362 cm descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.65)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.07;-0.05)[m]</p>

SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 5 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 12$ mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.66;-3.65)[m] 2 (1.66;-3.45)[m] 3 (-0.44;-3.45)[m] 4 (-0.44;-3.65)[m]</p>
	<p>- 6 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 12$ mm lunghezza = 160 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.87;-3.65)[m] 2 (0.05;-3.65)[m] 3 (-0.14;-3.45)[m] 4 (-0.44;-3.45)[m] 5 (-0.44;-3.65)[m]</p>
	<p>- 7 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 8$ mm lunghezza = 180 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.36;-3.45)[m] 2 (-0.44;-3.45)[m] 3 (-0.44;-3.65)[m] 4 (0.36;-3.65)[m]</p>
	<p>- 8 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 12$ mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.66;-3.45)[m] 2 (1.66;-3.65)[m] 3 (-0.44;-3.65)[m] 4 (-0.44;-3.45)[m]</p>
	<p>- 9 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 12$ mm lunghezza = 160 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.35;-3.65)[m] 2 (1.17;-3.65)[m] 3 (1.36;-3.45)[m] 4 (1.66;-3.45)[m] 5 (1.66;-3.65)[m]</p>

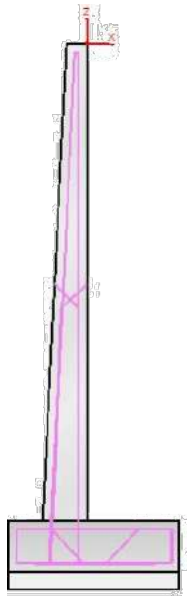
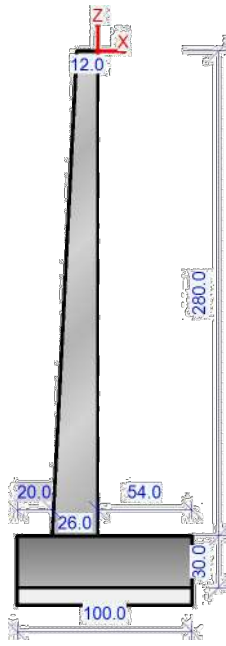
PALI



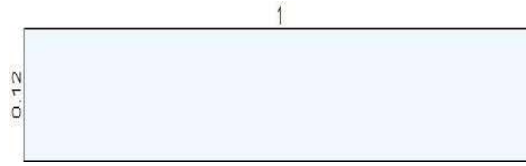
- Fila 1:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 100 cm
 - dist. bordo fondazione = 30 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

- Fila 2:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 50 cm
 - dist. bordo fondazione = 190 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

CASO 3: h (muro) = 2.80ml (fondazione ridotta)



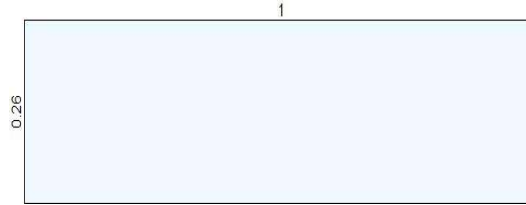
Sezione 1 (testa muro):
(valle)



Sezione n. 1:
Area [cm2]: 1 200.0
Jz,g [cm4]: 14 400
Jy,g [cm4]: 1 000 000
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 6.0

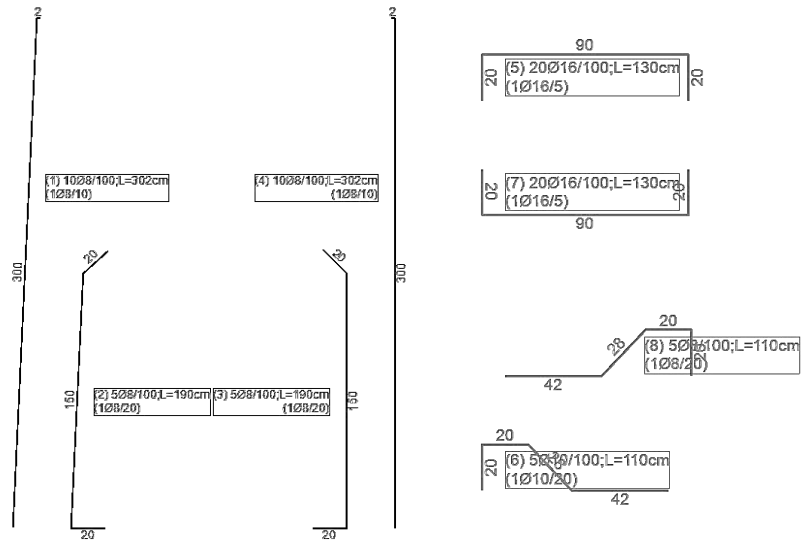
(monte)

Sezione 2 (piede muro):
(valle)

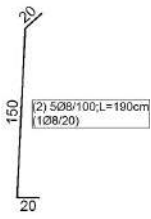
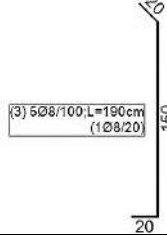
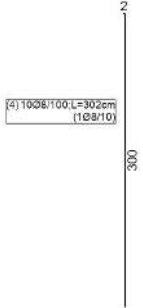
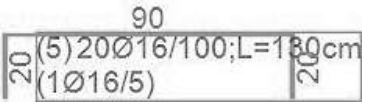
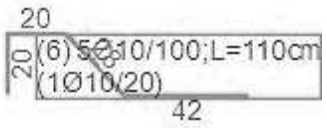
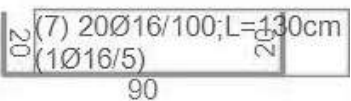
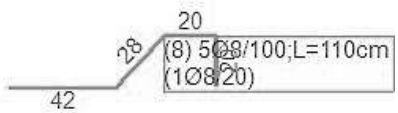


Sezione n. 2:
Area [cm2]: 2 600.0
Jz,g [cm4]: 146 467
Jy,g [cm4]: 2 166 667
Zg [cm]: 0.0
Yg [cm]: 13.0

(monte)



SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 8mm lunghezza = 302 cm descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.21;-3.05)[m] 2 (-0.07;-0.05)[m] 3 (-0.05;-0.05)[m]</p>

	<p>- 2 - gruppo = 1 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.02;-3.05)[m] 2 (-0.22;-3.05)[m] 3 (-0.15;-1.55)[m] 4 (-0.002;-1.42)[m]</p>
	<p>- 3 - gruppo = 2 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.05)[m] 2 (-0.05;-3.05)[m] 3 (-0.05;-1.55)[m] 4 (-0.19;-1.41)[m]</p>
	<p>- 4 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 302 cm descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.05)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.07;-0.05)[m]</p>
	<p>- 5 - gruppo = 3 num. ferri = 20 Ø = 16 mm lunghezza = 130 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.49;-3.05)[m] 2 (0.49;-2.85)[m] 3 (-0.41;-2.85)[m] 4 (-0.41;-3.05)[m]</p>
	<p>- 6 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 110 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.40;-3.05)[m] 2 (-0.02;-3.05)[m] 3 (-0.21;-2.85)[m] 4 (-0.41;-2.85)[m] 5 (-0.41;-3.05)[m]</p>
	<p>- 7 - gruppo = 3 num. ferri = 20 Ø = 16 mm lunghezza = 130 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.49;-2.85)[m] 2 (0.49;-3.05)[m] 3 (-0.41;-3.05)[m] 4 (-0.41;-2.85)[m]</p>
	<p>- 8 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 110 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (-0.31;-3.05)[m] 2 (0.11;-3.05)[m] 3 (0.30;-2.85)[m] 4 (0.50;-2.85)[m] 5 (0.50;-3.05)[m]</p>

PALI



Fila 1:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 100 cm
- scostamento iniziale = 100 cm
- dist. bordo fondazione = 40 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo
- vincolo = cerniera
- Ø interno micropalo = 6.89 cm
- Ø esterno micropalo = 8.89 cm
- Ø perforazione = 16 cm

Fila 2:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 100 cm
- scostamento iniziale = 50 cm
- dist. bordo fondazione = 75 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo
- vincolo = cerniera
- Ø interno micropalo = 6.89 cm
- Ø esterno micropalo = 8.89 cm
- Ø perforazione = 16 cm

7.2 ANALISI DEI CARICHI


In accordo con le NTC 2018, sono state considerate le seguenti categorie di azioni sulla struttura:

- azioni permanenti (G): azioni che agiscono durante tutta la vita nominale di progetto della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è molto lenta e di modesta entità;
- azioni variabili (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo.
- eccezionali (A): azioni che si verificano solo eccezionalmente nel corso della vita nominale della struttura;
- sismiche (E): azioni derivanti dai terremoti.

I carichi che gravano sul muro d'argine in sponda sinistra di progetto sono quindi:

CASO 1: h (muro) = 2.80ml

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali (peso muro e fondazione);
- spinta del riporto a monte del muro d'argine esistente (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi);
- sovraccarico variabile per traffico stradale (valutato e modellato come sovraccarico nastriforme pari a 2.00 KN/m²);
- spinta da valle dovuta alla pressione dell'acqua in caso di piena duecentennale del Torrente Varenna (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 39.20 KN applicata al paramento del muro a 1.87 ml dalla quota di testa muro);
- spinta da monte dovuta dalla forza di eventuale collisione di veicolo in svio (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 100 KN applicata al paramento del muro a 1.60 ml dalla quota di testa muro, cioè a 1.00ml di distanza dal piano viario. Si suppone che tale forza orizzontale, si diffonda sul paramento del muro e alla quota di testa micropali con un angolo di 45° sulla verticale);
- azione sismica (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi)



CASO 2: h (muro) = 3.40ml

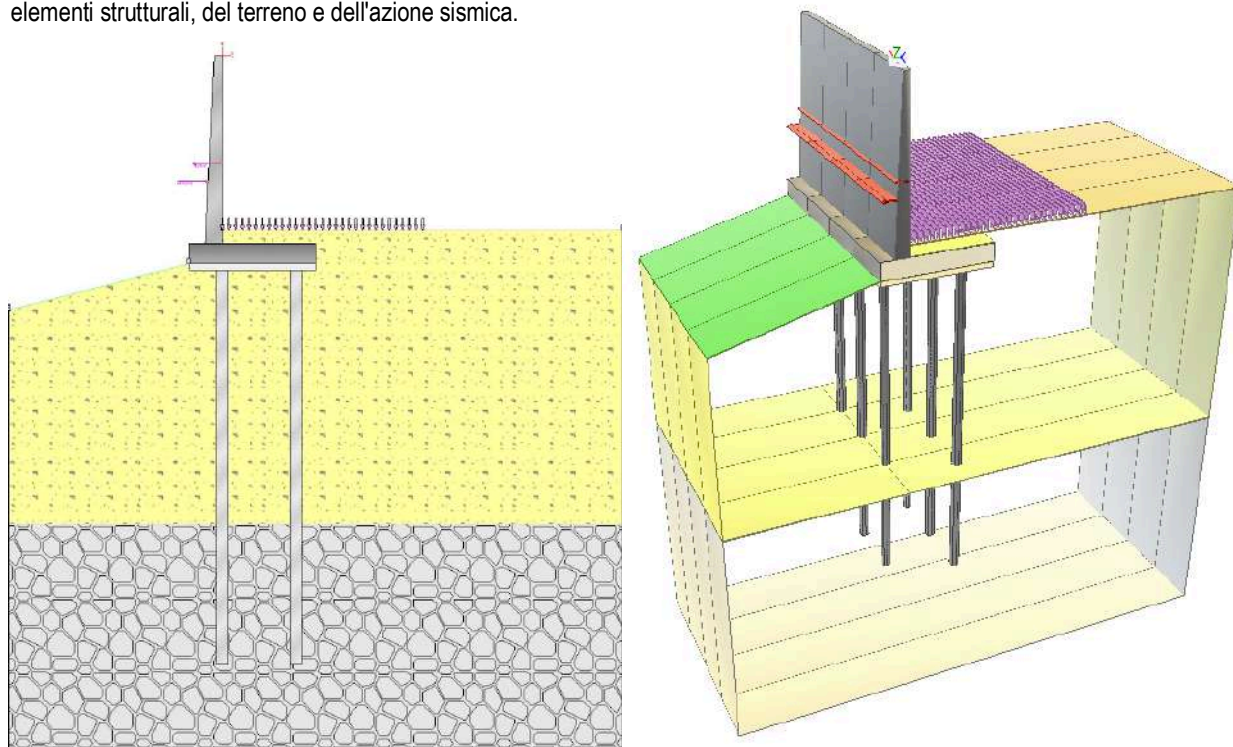
- peso proprio di tutti gli elementi strutturali (peso muro e fondazione);
- spinta del riporto a monte del muro d'argine esistente (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi);
- spinta da valle dovuta alla pressione dell'acqua in caso di piena duecentennale del Torrente Varenna (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 57.80 KN applicata al paramento del muro a 1.87 ml dalla quota di testa muro);
- azione sismica (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi)

CASO 3: h (muro) = 2.80ml (fondazione ridotta)

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali (peso muro e fondazione);
- spinta del riporto a monte del muro d'argine esistente (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi);
- sovraccarico variabile per traffico stradale (valutato e modellato come sovraccarico nastriforme pari a 2.00 KN/m²);
- spinta da valle dovuta alla pressione dell'acqua in caso di piena duecentennale del Torrente Varenna (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 39.20 KN applicata al paramento del muro a 1.87 ml dalla quota di testa muro);
- spinta da monte dovuta dalla forza di eventuale collisione di veicolo in svio (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 100 KN applicata al paramento del muro a 1.60 ml dalla quota di testa muro, cioè a 1.00ml di distanza dal piano viario. Si suppone che tale forza orizzontale, si diffonda sul paramento del muro e alla quota di testa micropali con un angolo di 45° sulla verticale);
- azione sismica (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi)

7.3 MODELLAZIONE E METODO DI ANALISI

Il muro d'argine in sponda sinistra di progetto è stato modellato utilizzando il programma di calcolo CDM DOLMEN versione 2018, in particolare il modulo IS MURI in cui sono stati inserite le caratteristiche geometriche e dei materiali degli elementi strutturali, del terreno e dell'azione sismica.



Sezione trasversale e vista tridimensionale del muro d'argine in sponda sinistra

Le verifiche strutturali del muro effettuate sono state:

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Si è verificato che la condizione $E_d \leq R_d$ risulti soddisfatta per ogni stato limite considerato per i tre casi modellati (caso 1 e caso 3: $h=2.80\text{ml}$, caso 2: $h=3.40\text{ml}$).

Le verifiche strutturali dell'opera sono state effettuate secondo l'Approccio progettuale di tipo 2.

I valori dei diversi coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU risultano essere:

Approccio 2 (A1+M1+R3)		
Coefficienti sulle azioni	Coefficienti proprietà terreno	Coefficienti resistenze
<ul style="list-style-type: none"> - permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5 	<ul style="list-style-type: none"> - Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

Le spinte sono state calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera che il muro non sia in grado di subire spostamenti).

Il calcolo della spinta è stato 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.

Inoltre, sono state adottate i seguenti ulteriori coefficienti:

- attrito muro terreno/Ø (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato all'angolo di resistenza al taglio del terreno per trovare l'angolo di attrito muro/terreno) = 0.67;
- aderenza cordolo terreno/coesione (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato alla coesione efficace del terreno per trovare l'aderenza cordolo/terreno) = 0
- attrito terreno terreno/Ø (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato all'angolo di resistenza al taglio del terreno per trovare l'angolo di attrito terreno/terreno) = 0.67
- aderenza muro terreno/coesione (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato alla coesione efficace del terreno per trovare l'aderenza terreno/terreno) = 0

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera è stato 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 stato rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi.

Il terreno di fondazione è stato rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

La verifica delle sezioni in cemento armato è stata eseguita a Stato Limite Ultimo e Stato Limite di Esercizio.

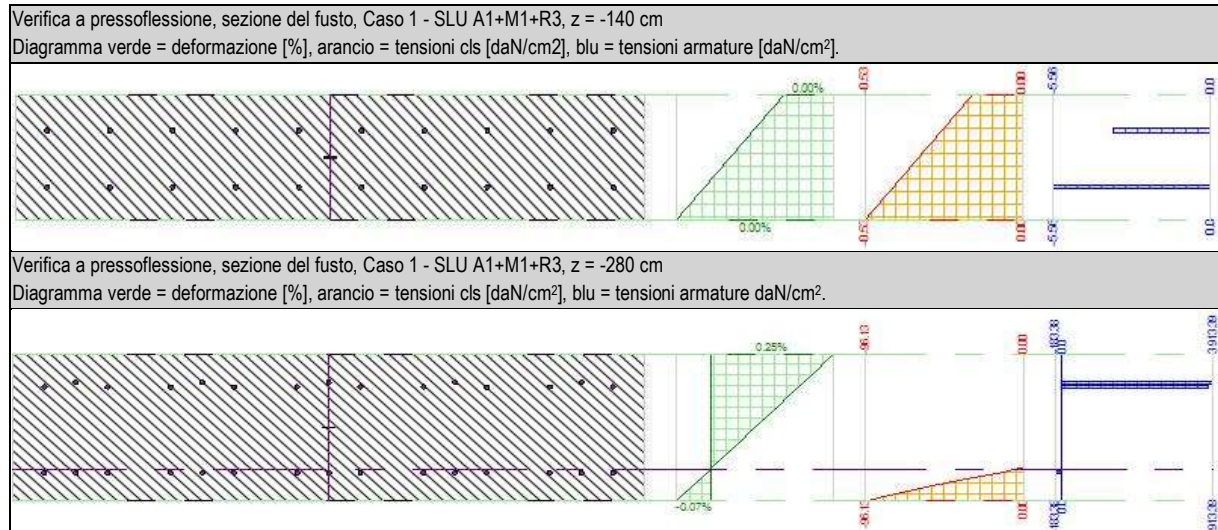
La pressoflessione è verificata a Stato Limite Ultimo con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo per il calcestruzzo e bilatero per l'acciaio (NTC18 § 4.1.2.1.2). La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a Stato Limite Ultimo (NTC18 § 4.1.2.3.5).

A Stato Limite di Esercizio 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].

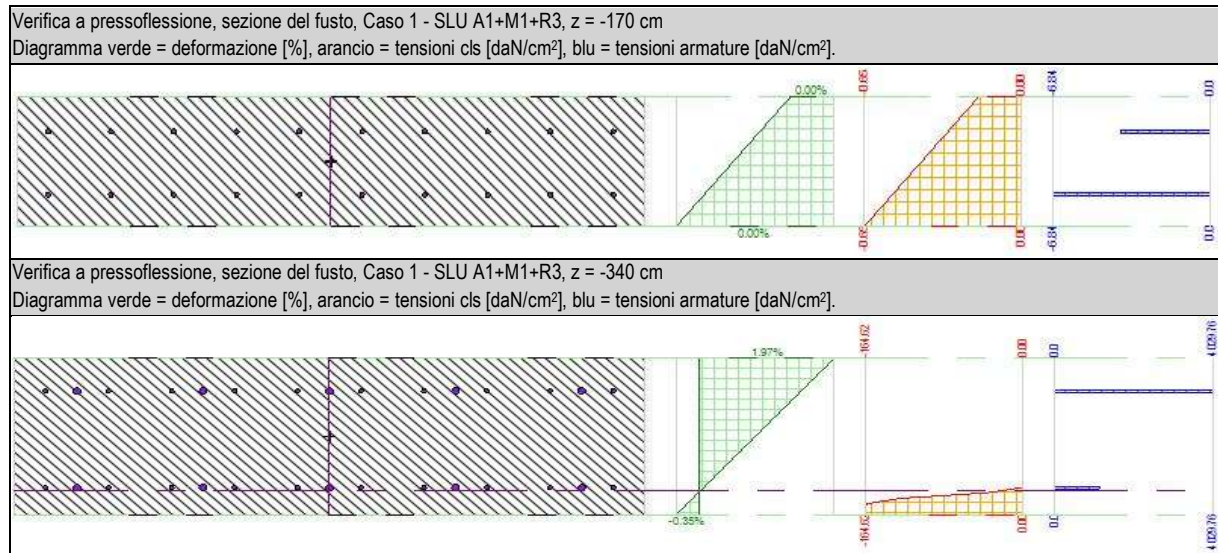
- apertura delle fessure: $k_1=0.40$, $k_1=0.80$, $k_2=0.50$, $k_3=3.40$, $k_4=0.43$. interasse barre limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]



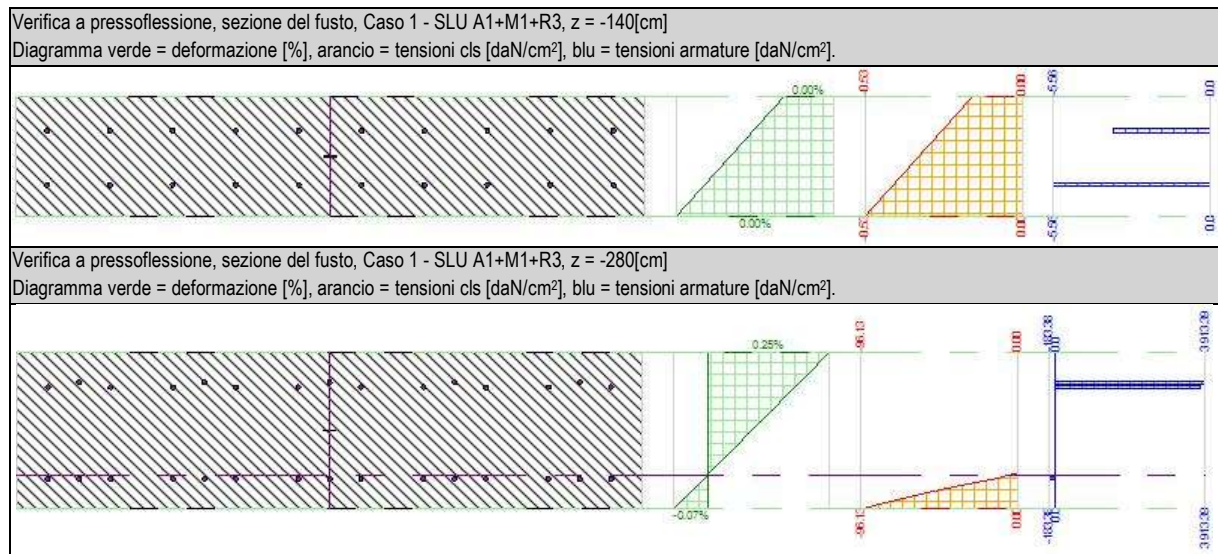
CASO 1:



CASO 2:



CASO 3:



I carichi agenti sul terreno a monte del muro d'argine sono nastriformi ed hanno un valore pari a:

CASO 1: Carico 1: - descrizione = carico nastriforme 1
 - tipologia = variabili da traffico distribuiti
 - estremi (xi;xf) = 0 [cm]; 300 [cm]
 - tipo inserimento = sul profilo
 - intensità = 0.2 [daN/cm²]

CASO 3: Carico 1: - descrizione = carico nastriforme 1
 - tipologia = variabili da traffico distribuiti
 - estremi (xi;xf) = 0 [cm]; 300 [cm]
 - tipo inserimento = sul profilo
 - intensità = 0.2 [daN/cm²]

I carichi agenti sul paramento del muro d'argine sono puntuali ed hanno un valore pari a:

CASO 1: Carico 1: - descrizione = Spinta acqua
 - tipologia = variabile
 - tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
 - coord. z = 187 cm
 - T = -39.20 [kN] a ml

Carico 2: - descrizione = Urto
 - tipologia = eccezionale
 - tipo inserimento = sul fusto (intradosso)
 - coord. z = 160 cm
 - T = 50 [kN] a ml

CASO 2: Carico 1: - descrizione = Spinta acqua
 - tipologia = variabile
 - tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
 - coord. z = 187 cm
 - T = -39.20 [kN] a ml

CASO 3: Carico 1: - descrizione = Spinta acqua
 - tipologia = variabile
 - tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
 - coord. z = 187 cm
 - T = -39.20 [kN] a ml

Carico 2: - descrizione = Urto
 - tipologia = eccezionale
 - tipo inserimento = sul fusto (intradosso)
 - coord. z = 160 cm
 - T = 50 [kN] a ml

I casi di carico considerati per le verifiche strutturali sono stati:

CASO 1 – CASI DI CARICO		COEFFICIENTI PER I CARICHI	
1	STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.35; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.50; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]	
2	GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.15; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.30; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]	
3	SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]	
4	SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]	
5	SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]	
6	SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]	
7	STR_ECCEZIONALE (SLU) descr. = SLU_Str_Eccezionale (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]	
8	GEO_ECCEZIONALE (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Eccezionale (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]	
9	EQU_ECCEZIONALE (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Eccezionale (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]	

10	RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
11	FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
12	Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]

CASO 2 – CASI DI CARICO		COEFFICIENTI PER I CARICHI
1	STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.50; -]
2	GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.30; -]
3	SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00]
4	SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00]
5	SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00]
6	SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00]
7	RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -]
8	FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -]
9	Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -]

CASO 3 – CASI DI CARICO		COEFFICIENTI PER I CARICHI
1	STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.35; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.50; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
2	GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.15; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.30; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
3	SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]
4	SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]
5	SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]
6	SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00;0.00] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00;1.00] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00;0.00]
7	STR_ECCEZIONALE (SLU) descr. = SLU_Str_Eccezionale (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]
8	GEO_ECCEZIONALE (SLU_GEO) descr. = SLU_Geo_Eccezionale (appr.2) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]
9	EQU_ECCEZIONALE (SLU_EQU) descr. = SLU_Equ_Eccezionale (per equilibrio) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [0.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [1.00; -]

10	RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fid.m.)1(ter.cs.), 1(fid.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
11	FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fid.m.)1(ter.cs.), 1(fid.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]
12	Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fid.m.)1(ter.cs.), 1(fid.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua [1.00; -] Car.Pun.(str) --- 2) Urto [0.00; -]

7.4 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 1: h (muro) = 2.80 ml

DIAGRAMMI DI SFORZO NORMALE / TAGLIO / MOMENTO

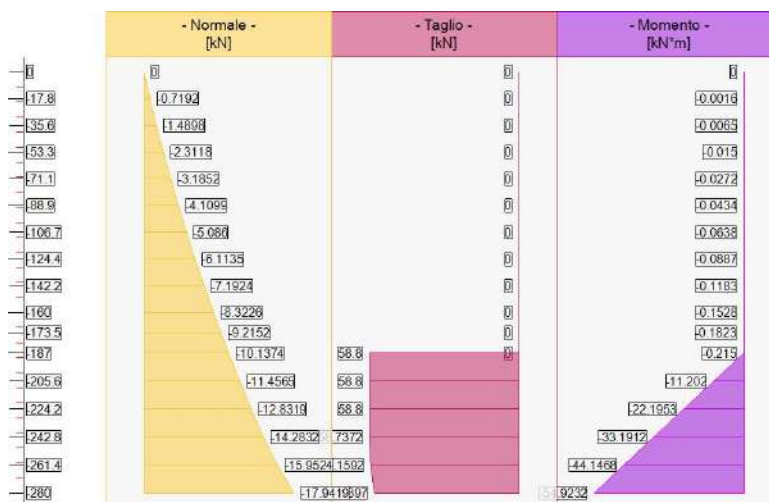
Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.7192	0	-0.0016	•	0.0463	-0.0462	28.92	Verificato
-0.3556	-1.4898	0	-0.0065	•	22.6988	-22.2589	> 100	Verificato
-0.5333	-2.3118	0	-0.015	•	24.6494	-23.9986	> 100	Verificato
-0.7111	-3.1852	0	-0.0272	•	26.6176	-25.7552	> 100	Verificato
-0.8889	-4.1099	0	-0.0434	•	28.6042	-27.5292	> 100	Verificato
-1.0667	-5.086	0	-0.0638	•	30.6096	-29.3211	> 100	Verificato
-1.2444	-6.1135	0	-0.0887	•	32.6341	-31.1315	> 100	Verificato
-1.4222	-7.1924	0	-0.1183	•	34.6787	-32.9608	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	•	48.5324	-46.9202	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	•	48.5324	-46.9202	> 100	Verificato
-1.735	-9.2152	0	-0.1823	•	50.8046	-48.9678	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	0	-0.215	•	53.0896	-51.0282	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	58.8	-0.215	•	53.0896	-51.0282	> 100	Verificato
-2.056	-11.4565	58.8	-11.202	•	56.2593	-53.8886	4.81	Verificato
-2.242	-12.8319	58.8	-22.1953	•	59.4544	-56.7746	2.56	Verificato
-2.428	-14.2832	58.7372	-33.1912	•	62.6765	-59.6883	1.80	Verificato
-2.614	-15.9524	58.1592	-44.1468	•	65.9378	-62.6426	1.42	Verificato
-2.8	-17.9419	56.7397	-54.9232	•	69.2491	-65.6488	1.20	Verificato

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

Elevazione, taglio								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN*m]	FS [kN*m]	-	>1/<1
-0.1778	-0.7192	0	-0.0016		43.2782	> 100		Verificato
-0.3556	-1.4898	0	-0.0065		54.7836	> 100		Verificato
-0.5333	-2.3118	0	-0.015		58.4223	> 100		Verificato
-0.7111	-3.1852	0	-0.0272		61.951	> 100		Verificato
-0.8889	-4.1099	0	-0.0434		65.3819	> 100		Verificato
-1.0667	-5.086	0	-0.0638		68.725	> 100		Verificato
-1.2444	-6.1135	0	-0.0887		72.5366	> 100		Verificato
-1.4222	-7.1924	0	-0.1183		77.413	> 100		Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528		89.6367	> 100		Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528		89.6367	> 100		Verificato
-1.735	-9.2152	0	-0.1823		92.306	> 100		Verificato
-1.87	-10.1374	0	-0.215		94.9373	> 100		Verificato
-1.87	-10.1374	58.8	-0.215		94.9373	1.61		Verificato
-2.056	-11.4565	58.8	-11.202		98.504	1.68		Verificato
-2.242	-12.8319	58.8	-22.1953		102.0074	1.73		Verificato
-2.428	-14.2832	58.7372	-33.1912		105.4515	1.80		Verificato
-2.614	-15.9524	58.1592	-44.1468		109.9592	1.89		Verificato
-2.8	-17.9419	56.7397	-54.9232		113.1292	1.99		Verificato

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



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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

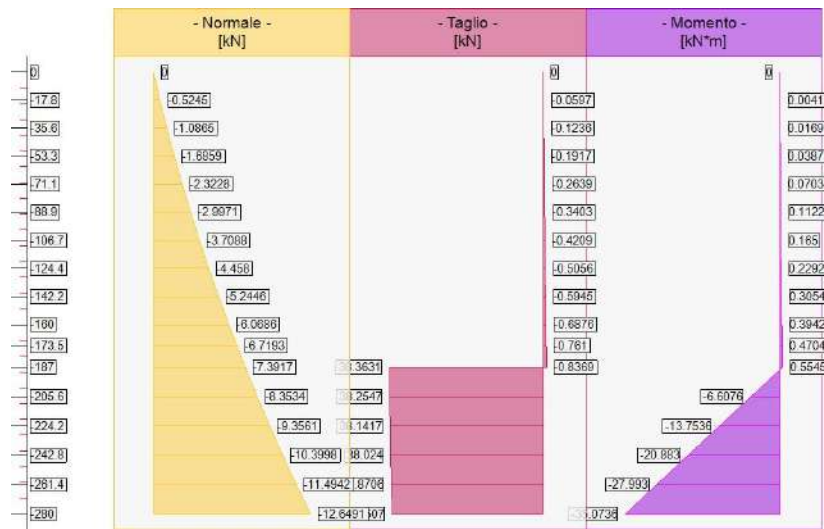
Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5245	-0.0597	0.0041	•	0.0338	-0.0338	8.15	Verificato
-0.3556	-1.0865	-0.1236	0.0169	•	22.6814	-22.2415	> 100	Verificato
-0.5333	-1.6859	-0.1917	0.0387	•	24.6197	-23.969	> 100	Verificato
-0.7111	-2.3228	-0.2639	0.0703	•	26.5733	-25.7107	> 100	Verificato
-0.8889	-2.9971	-0.3403	0.1122	•	28.5422	-27.4671	> 100	Verificato
-1.0667	-3.7088	-0.4209	0.165	•	30.5272	-29.2385	> 100	Verificato
-1.2444	-4.458	-0.5056	0.2292	•	32.5283	-31.0252	> 100	Verificato
-1.4222	-5.2446	-0.5945	0.3054	•	34.5463	-32.828	> 100	Verificato
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	48.4084	-46.7921	> 100	Verificato
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	48.4084	-46.7921	> 100	Verificato
-1.735	-6.7193	-0.761	0.4704	•	50.6598	-48.8178	> 100	Verificato
-1.87	-7.3917	-0.8369	0.5545	•	52.9221	-50.8542	95.45	Verificato
-1.87	-7.3917	38.3631	0.5545	•	52.9221	-50.8542	95.45	Verificato
-2.056	-8.3534	38.2547	-6.6076	•	56.0571	-53.6778	8.12	Verificato
-2.242	-9.3561	38.1417	-13.7536	•	59.2132	-56.5228	4.11	Verificato
-2.428	-10.3998	38.024	-20.883	•	62.391	-59.3896	2.84	Verificato
-2.614	-11.4942	37.8706	-27.993	•	65.5914	-62.2795	2.22	Verificato
-2.8	-12.6491	37.6507	-35.0736	•	68.816	-65.194	1.86	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-	-
-0.1778	-0.5245	-0.0597	0.0041	•	43.2782	> 100	Verificato	
-0.3556	-1.0865	-0.1236	0.0169	•	54.7836	> 100	Verificato	
-0.5333	-1.6859	-0.1917	0.0387	•	58.4223	> 100	Verificato	
-0.7111	-2.3228	-0.2639	0.0703	•	61.951	> 100	Verificato	
-0.8889	-2.9971	-0.3403	0.1122	•	65.3819	> 100	Verificato	
-1.0667	-3.7088	-0.4209	0.165	•	68.725	> 100	Verificato	
-1.2444	-4.458	-0.5056	0.2292	•	72.5366	> 100	Verificato	
-1.4222	-5.2446	-0.5945	0.3054	•	77.413	> 100	Verificato	
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	89.6367	> 100	Verificato	
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	89.6367	> 100	Verificato	
-1.735	-6.7193	-0.761	0.4704	•	92.306	> 100	Verificato	
-1.87	-7.3917	-0.8369	0.5545	•	94.9373	> 100	Verificato	
-1.87	-7.3917	38.3631	0.5545	•	94.9373	2.47	Verificato	
-2.056	-8.3534	38.2547	-6.6076	•	98.504	2.57	Verificato	
-2.242	-9.3561	38.1417	-13.7536	•	102.0074	2.67	Verificato	
-2.428	-10.3998	38.024	-20.883	•	105.4515	2.77	Verificato	
-2.614	-11.4942	37.8706	-27.993	•	109.9592	2.90	Verificato	
-2.8	-12.6491	37.6507	-35.0736	•	113.1292	3.00	Verificato	

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



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

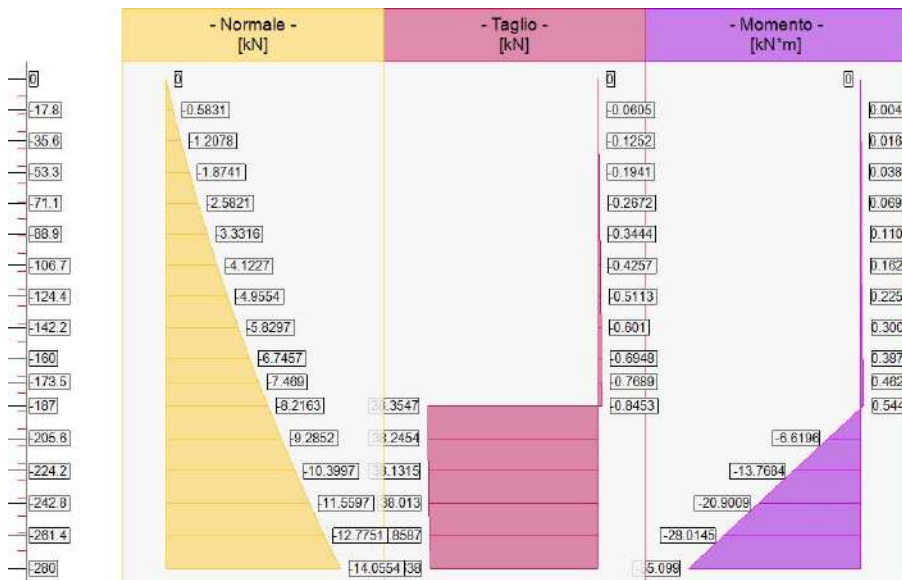
Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-0.1778	-0.5831	-0.0605	0.0041	.	0.0376	-0.0375	9.2	Verificato
-0.3556	-1.2078	-0.1252	0.0166	.	22.6866	-22.2467	> 100	Verificato
-0.5333	-1.8741	-0.1941	0.0382	.	24.6287	-23.9779	> 100	Verificato
-0.7111	-2.5821	-0.2672	0.0693	.	26.5867	-25.7241	> 100	Verificato
-0.8889	-3.3316	-0.3444	0.1105	.	28.5609	-27.4857	> 100	Verificato
-1.0667	-4.1227	-0.4257	0.1624	.	30.5519	-29.2632	> 100	Verificato
-1.2444	-4.9554	-0.5113	0.2255	.	32.5602	-31.0572	> 100	Verificato
-1.4222	-5.8297	-0.601	0.3004	.	34.5861	-32.868	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	48.4457	-46.8306	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	48.4457	-46.8306	> 100	Verificato
-1.735	-7.469	-0.7689	0.4624	.	50.7033	-48.8628	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	-0.8453	0.5449	.	52.9724	-50.9065	97.21	Verificato
-1.87	-8.2163	38.3547	0.5449	.	52.9724	-50.9065	97.21	Verificato
-2.056	-9.2852	38.2454	-6.6196	.	56.1178	-53.7412	8.12	Verificato
-2.242	-10.3997	38.1315	-13.7684	.	59.2856	-56.5983	4.11	Verificato
-2.428	-11.5597	38.013	-20.9009	.	62.4763	-59.4789	2.85	Verificato
-2.614	-12.7751	37.8587	-28.0145	.	65.691	-62.3838	2.23	Verificato
-2.8	-14.0554	37.638	-35.099	.	68.9311	-65.3148	1.86	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5831	-0.0605	0.0041	.	43.2782	> 100	Verificato
-0.3556	-1.2078	-0.1252	0.0166	.	54.7836	> 100	Verificato
-0.5333	-1.8741	-0.1941	0.0382	.	58.4223	> 100	Verificato
-0.7111	-2.5821	-0.2672	0.0693	.	61.951	> 100	Verificato
-0.8889	-3.3316	-0.3444	0.1105	.	65.3819	> 100	Verificato
-1.0667	-4.1227	-0.4257	0.1624	.	68.725	> 100	Verificato
-1.2444	-4.9554	-0.5113	0.2255	.	72.5366	> 100	Verificato
-1.4222	-5.8297	-0.601	0.3004	.	77.413	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.735	-7.469	-0.7689	0.4624	.	92.306	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	-0.8453	0.5449	.	94.9373	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	38.3547	0.5449	.	94.9373	2.48	Verificato
-2.056	-9.2852	38.2454	-6.6196	.	98.504	2.58	Verificato
-2.242	-10.3997	38.1315	-13.7684	.	102.0074	2.68	Verificato
-2.428	-11.5597	38.013	-20.9009	.	105.4515	2.77	Verificato
-2.614	-12.7751	37.8587	-28.0145	.	109.9592	2.9	Verificato
-2.8	-14.0554	37.638	-35.099	.	113.1292	3.01	Verificato

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



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

Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)
 Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

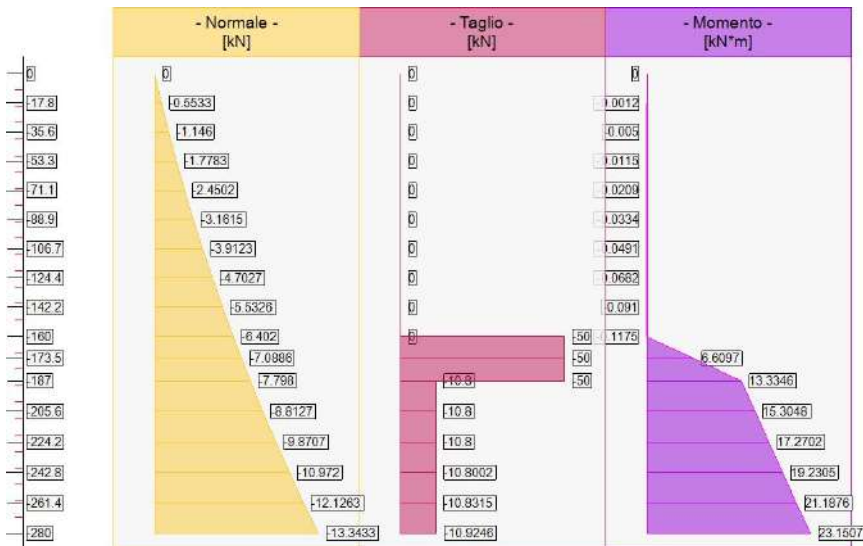
Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-0.1778	-0.5533	0	-0.0012	.	0.0356	-0.0356	28.94	Verificato
-0.3556	-1.146	0	-0.005	.	22.684	-22.2441	> 100	Verificato
-0.5333	-1.7783	0	-0.0115	.	24.6242	-23.9734	> 100	Verificato
-0.7111	-2.4502	0	-0.0209	.	26.5798	-25.7173	> 100	Verificato
-0.8889	-3.1615	0	-0.0334	.	28.5514	-27.4762	> 100	Verificato
-1.0667	-3.9123	0	-0.0491	.	30.5393	-29.2506	> 100	Verificato
-1.2444	-4.7027	0	-0.0682	.	32.544	-31.041	> 100	Verificato
-1.4222	-5.5326	0	-0.091	.	34.5658	-32.8476	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	0	-0.1175	.	48.4268	-46.8111	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	-50	-0.1175	.	48.4268	-46.8111	> 100	Verificato
-1.735	-7.0886	-50	6.6097	.	50.6812	-48.84	7.67	Verificato
-1.87	-7.798	-50	13.3346	.	52.9469	-50.8799	3.97	Verificato
-1.87	-7.798	-10.8	13.3346	.	52.9469	-50.8799	3.97	Verificato
-2.056	-8.8127	-10.8	15.3048	.	56.0869	-53.709	3.66	Verificato
-2.242	-9.8707	-10.8	17.2702	.	59.2489	-56.56	3.43	Verificato
-2.428	-10.972	-10.8002	19.2305	.	62.433	-59.4336	3.25	Verificato
-2.614	-12.1263	-10.8315	21.1876	.	65.6405	-62.3309	3.1	Verificato
-2.8	-13.3433	-10.9246	23.1507	.	68.8728	-65.2537	2.97	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

Elevazione, taglio							
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5533	0	-0.0012	.	43.2782	> 100	Verificato
-0.3556	-1.146	0	-0.005	.	54.7836	> 100	Verificato
-0.5333	-1.7783	0	-0.0115	.	58.4223	> 100	Verificato
-0.7111	-2.4502	0	-0.0209	.	61.951	> 100	Verificato
-0.8889	-3.1615	0	-0.0334	.	65.3819	> 100	Verificato
-1.0667	-3.9123	0	-0.0491	.	68.725	> 100	Verificato
-1.2444	-4.7027	0	-0.0682	.	72.5366	> 100	Verificato
-1.4222	-5.5326	0	-0.091	.	77.413	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	0	-0.1175	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	-50	-0.1175	.	89.6367	1.79	Verificato
-1.735	-7.0886	-50	6.6097	.	92.306	1.85	Verificato
-1.87	-7.798	-50	13.3346	.	94.9373	1.9	Verificato
-1.87	-7.798	-10.8	13.3346	.	94.9373	8.79	Verificato
-2.056	-8.8127	-10.8	15.3048	.	98.504	9.12	Verificato
-2.242	-9.8707	-10.8	17.2702	.	102.0074	9.45	Verificato
-2.428	-10.972	-10.8002	19.2305	.	105.4515	9.76	Verificato
-2.614	-12.1263	-10.8315	21.1876	.	109.9592	10.15	Verificato
-2.8	-13.3433	-10.9246	23.1507	.	113.1292	10.36	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

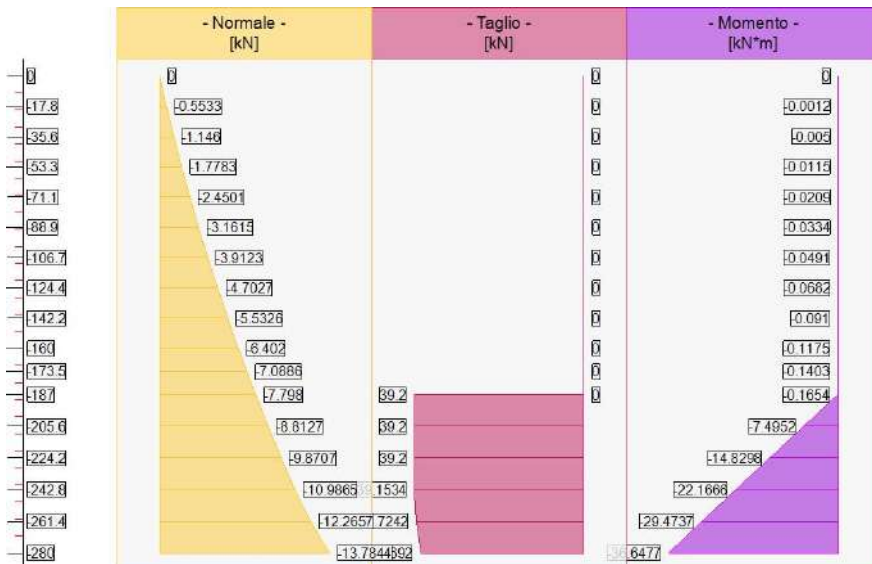
Caso 8 (GEO_ECCEZIONALE [SLU_GEO] - SLU_Geo_Eccezionale (appr.2))
 Caso 9 (EQU_ECCEZIONALE [SLU_EQU] - SLU_Equ_Eccezionale (per equilibrio))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	> 100	0.063	> 100	0	-	Verificato
-0.3556	0.009	> 100	0.119	> 100	0	-	Verificato
-0.5333	0.014	> 100	0.181	> 100	0	-	Verificato
-0.7111	0.019	> 100	0.243	> 100	0	-	Verificato
-0.8889	0.025	> 100	0.307	> 100	0	-	Verificato
-1.0667	0.03	> 100	0.372	> 100	0	-	Verificato
-1.2444	0.036	> 100	0.438	> 100	0	-	Verificato
-1.4222	0.041	> 100	0.505	> 100	0	-	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	> 100	0	-	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	> 100	0	-	Verificato
-1.735	0.049	> 100	0.607	> 100	0	-	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	> 100	0	-	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	> 100	0	-	Verificato
-2.056	1.886	9.24	61.661	5.84	0	-	Verificato
-2.242	3.435	5.07	120.653	2.98	0	-	Verificato
-2.428	4.734	3.68	173.676	2.07	0.0001	-	Verificato
-2.614	5.823	2.99	221.201	1.63	0.0002	-	Verificato
-2.8	6.721	2.59	263.108	1.37	0.0002	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

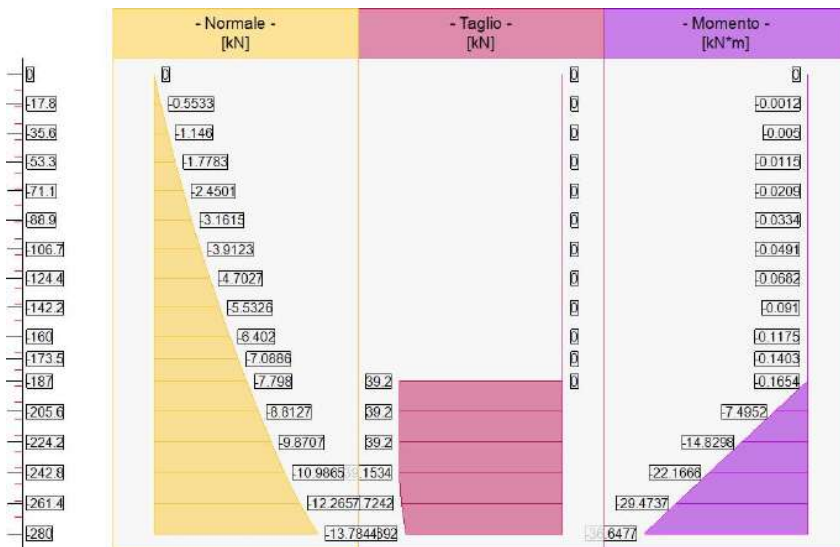


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE)

Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	-	0.063	-	0	> 100	Verificato
-0.3556	0.009	-	0.119	-	0	> 100	Verificato
-0.5333	0.014	-	0.181	-	0	> 100	Verificato
-0.7111	0.019	-	0.243	-	0	> 100	Verificato
-0.8889	0.025	-	0.307	-	0	> 100	Verificato
-1.0667	0.03	-	0.372	-	0	> 100	Verificato
-1.2444	0.036	-	0.438	-	0	> 100	Verificato
-1.4222	0.041	-	0.505	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	-	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	-	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.735	0.049	-	0.607	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	-	0.658	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	-	0.658	-	0	> 100	Verificato
-2.056	1.886	-	61.661	-	0	10.39	Verificato
-2.242	3.435	-	120.653	-	0	5.24	Verificato
-2.428	4.734	-	173.676	-	0.0001	3.47	Verificato
-2.614	5.823	-	221.201	-	0.0002	2.61	Verificato
-2.8	6.721	-	263.108	-	0.0002	2.1	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

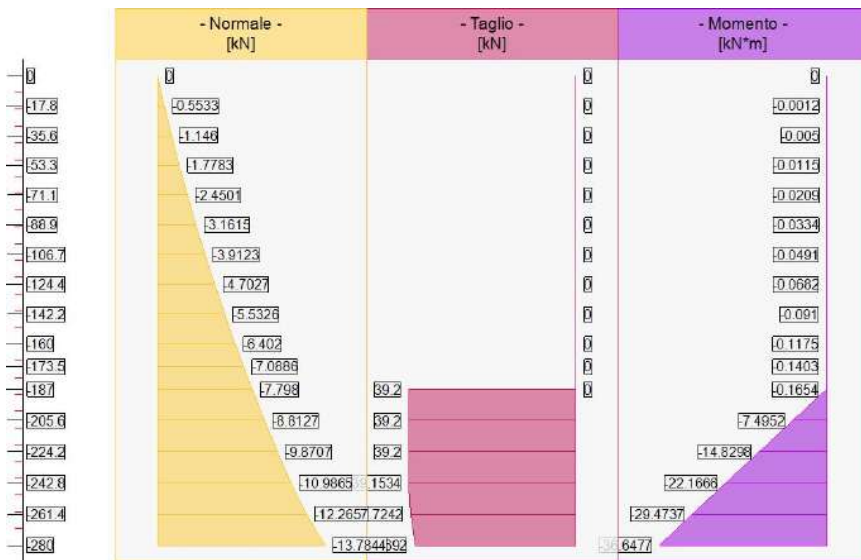


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Caso 12 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	> 100	0.063	-	0	> 100	Verificato
-0.3556	0.009	> 100	0.119	-	0	> 100	Verificato
-0.5333	0.014	> 100	0.181	-	0	> 100	Verificato
-0.7111	0.019	> 100	0.243	-	0	> 100	Verificato
-0.8889	0.025	> 100	0.307	-	0	> 100	Verificato
-1.0667	0.03	> 100	0.372	-	0	> 100	Verificato
-1.2444	0.036	> 100	0.438	-	0	> 100	Verificato
-1.4222	0.041	> 100	0.505	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.735	0.049	> 100	0.607	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	-	0	> 100	Verificato
-2.056	1.886	6.93	61.661	-	0	7.8	Verificato
-2.242	3.435	3.81	120.653	-	0	3.93	Verificato
-2.428	4.734	2.76	173.676	-	0.0001	2.6	Verificato
-2.614	5.823	2.25	221.201	-	0.0002	1.96	Verificato
-2.8	6.721	1.95	263.108	-	0.0002	1.58	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 12 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 12
(Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi

7.5 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 2: h (muro) = 3.40 ml

DIAGRAMMI DI SFORZO NORMALE / TAGLIO / MOMENTO

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	•	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1892	-0.7671	0	-0.0018	•	0.0495	-0.0495	27.31	Verificato
-0.3783	-1.5923	0	-0.0074	•	22.9478	-22.4809	> 100	Verificato
-0.5675	-2.4757	0	-0.017	•	25.0263	-24.3349	> 100	Verificato
-0.7567	-3.4173	0	-0.0309	•	27.125	-26.2081	> 100	Verificato
-0.9458	-4.417	0	-0.0495	•	29.2445	-28.1012	> 100	Verificato
-1.135	-5.4749	0	-0.0729	•	31.3854	-30.0147	> 100	Verificato
-1.3242	-6.591	0	-0.1014	•	33.5486	-31.9495	> 100	Verificato
-1.5133	-7.7652	0	-0.1353	•	35.7345	-33.9061	> 100	Verificato
-1.7025	-8.9976	0	-0.175	•	37.944	-35.8853	> 100	Verificato
-1.8917	-10.2882	0	-0.2206	•	40.1776	-37.8878	> 100	Verificato
-2.0808	-11.6369	0	-0.2724	•	42.436	-39.9143	> 100	Verificato
-2.27	-13.0438	0	-0.3308	•	78.0768	-73.0801	> 100	Verificato
-2.27	-13.0438	86.7	-0.3308	•	78.0768	-73.0801	> 100	Verificato
-2.4583	-14.503	86.6978	-16.724	•	82.4823	-77.1626	4.61	Verificato
-2.6467	-16.0375	86.6391	-33.1201	•	86.9179	-81.2768	2.45	Verificato
-2.835	-17.6859	86.4016	-49.4981	•	91.3874	-85.4267	1.73	Verificato
-3.0233	-19.4765	85.8944	-65.8146	•	95.8946	-89.6167	1.36	Verificato
-3.2117	-21.4153	85.0987	-82.0172	•	100.4414	-93.8487	1.14	Verificato
-3.4	-23.4789	84.0886	-98.0569	•	105.0277	-98.1227	1	Verificato

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

Elevazione, taglio								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	•	Tag.Res. [kN*m]	FS [kN*m]	-	>1/<1
-0.1892	-0.7671	0	-0.0018	•	43.5906	> 100	Verificato	
-0.3783	-1.5923	0	-0.0074	•	55.2565	> 100	Verificato	
-0.5675	-2.4757	0	-0.017	•	59.1086	> 100	Verificato	
-0.7567	-3.4173	0	-0.0309	•	62.8391	> 100	Verificato	
-0.9458	-4.417	0	-0.0495	•	66.4619	> 100	Verificato	
-1.135	-5.4749	0	-0.0729	•	69.9885	> 100	Verificato	
-1.3242	-6.591	0	-0.1014	•	74.7234	> 100	Verificato	
-1.5133	-7.7652	0	-0.1353	•	79.9122	> 100	Verificato	
-1.7025	-8.9976	0	-0.175	•	85.101	> 100	Verificato	
-1.8917	-10.2882	0	-0.2206	•	90.2898	> 100	Verificato	
-2.0808	-11.6369	0	-0.2724	•	95.4786	> 100	Verificato	
-2.27	-13.0438	0	-0.3308	•	115.152	> 100	Verificato	
-2.27	-13.0438	86.7	-0.3308	•	115.152	1.33	Verificato	
-2.4583	-14.503	86.6978	-16.724	•	119.0586	1.37	Verificato	
-2.6467	-16.0375	86.6391	-33.1201	•	122.5467	1.41	Verificato	
-2.835	-17.6859	86.4016	-49.4981	•	124.9038	1.45	Verificato	
-3.0233	-19.4765	85.8944	-65.8146	•	127.2161	1.48	Verificato	
-3.2117	-21.4153	85.0987	-82.0172	•	129.4865	1.52	Verificato	
-3.4	-23.4789	84.0886	-98.0569	•	131.7176	1.57	Verificato	

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



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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

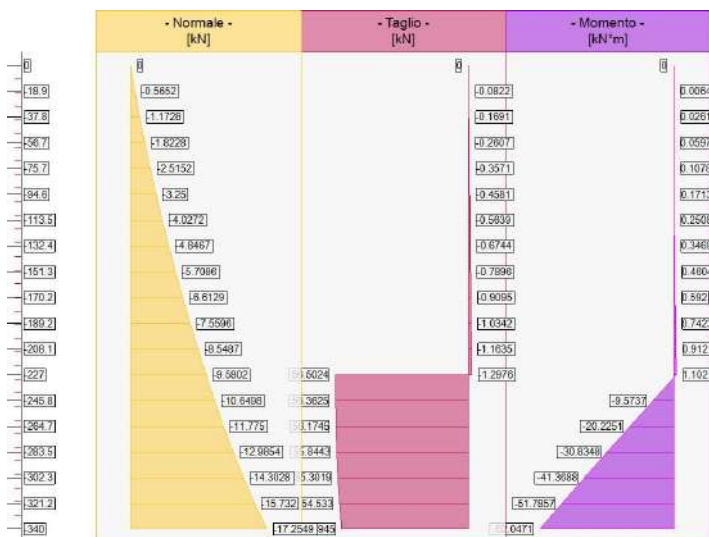
Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1892	-0.5652	-0.0822	0.0064	.	0.0366	-0.0365	5.68	Verificato
-0.3783	-1.1728	-0.1691	0.0261	.	22.9295	-22.4625	> 100	Verificato
-0.5675	-1.8228	-0.2607	0.0597	.	24.9948	-24.3035	> 100	Verificato
-0.7567	-2.5152	-0.3571	0.1078	.	27.0775	-26.1606	> 100	Verificato
-0.9458	-3.25	-0.4581	0.1713	.	29.1779	-28.0344	> 100	Verificato
-1.135	-4.0272	-0.5639	0.2508	.	31.2965	-29.9256	> 100	Verificato
-1.3242	-4.8467	-0.6744	0.3469	.	33.4338	-31.8344	96.37	Verificato
-1.5133	-5.7086	-0.7896	0.4604	.	35.5903	-33.7614	77.3	Verificato
-1.7025	-6.6129	-0.9095	0.592	.	37.7664	-35.7072	63.79	Verificato
-1.8917	-7.5596	-1.0342	0.7423	.	39.9626	-37.6721	53.83	Verificato
-2.0808	-8.5487	-1.1635	0.9121	.	42.1795	-39.6567	46.24	Verificato
-2.27	-9.5802	-1.2976	1.102	.	77.8496	-72.8339	70.64	Verificato
-2.27	-9.5802	56.5024	1.102	.	77.8496	-72.8339	70.64	Verificato
-2.4583	-10.6498	56.3625	-9.5737	.	82.2131	-76.8713	8.03	Verificato
-2.6467	-11.775	56.1745	-20.2251	.	86.6022	-80.9351	4	Verificato
-2.835	-12.9854	55.8443	-30.8348	.	91.0195	-85.0287	2.76	Verificato
-3.0233	-14.3028	55.3019	-41.3688	.	95.4678	-89.155	2.16	Verificato
-3.2117	-15.732	54.533	-51.7857	.	99.9489	-93.3158	1.8	Verificato
-3.4	-17.2549	53.5945	-62.0471	.	104.462	-97.5111	1.57	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1892	-0.5652	-0.0822	0.0064	.	43.5906	> 100	Verificato
-0.3783	-1.1728	-0.1691	0.0261	.	55.2565	> 100	Verificato
-0.5675	-1.8228	-0.2607	0.0597	.	59.1086	> 100	Verificato
-0.7567	-2.5152	-0.3571	0.1078	.	62.8391	> 100	Verificato
-0.9458	-3.25	-0.4581	0.1713	.	66.4619	> 100	Verificato
-1.135	-4.0272	-0.5639	0.2508	.	69.9885	> 100	Verificato
-1.3242	-4.8467	-0.6744	0.3469	.	74.7234	> 100	Verificato
-1.5133	-5.7086	-0.7896	0.4604	.	79.9122	> 100	Verificato
-1.7025	-6.6129	-0.9095	0.592	.	85.101	93.56	Verificato
-1.8917	-7.5596	-1.0342	0.7423	.	90.2898	87.31	Verificato
-2.0808	-8.5487	-1.1635	0.9121	.	95.4786	82.06	Verificato
-2.27	-9.5802	-1.2976	1.102	.	115.152	88.74	Verificato
-2.27	-9.5802	56.5024	1.102	.	115.152	2.04	Verificato
-2.4583	-10.6498	56.3625	-9.5737	.	119.0586	2.11	Verificato
-2.6467	-11.775	56.1745	-20.2251	.	122.5467	2.18	Verificato
-2.835	-12.9854	55.8443	-30.8348	.	124.9038	2.24	Verificato
-3.0233	-14.3028	55.3019	-41.3688	.	127.2161	2.3	Verificato
-3.2117	-15.732	54.533	-51.7857	.	129.4865	2.37	Verificato
-3.4	-17.2549	53.5945	-62.0471	.	131.7176	2.46	Verificato

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



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

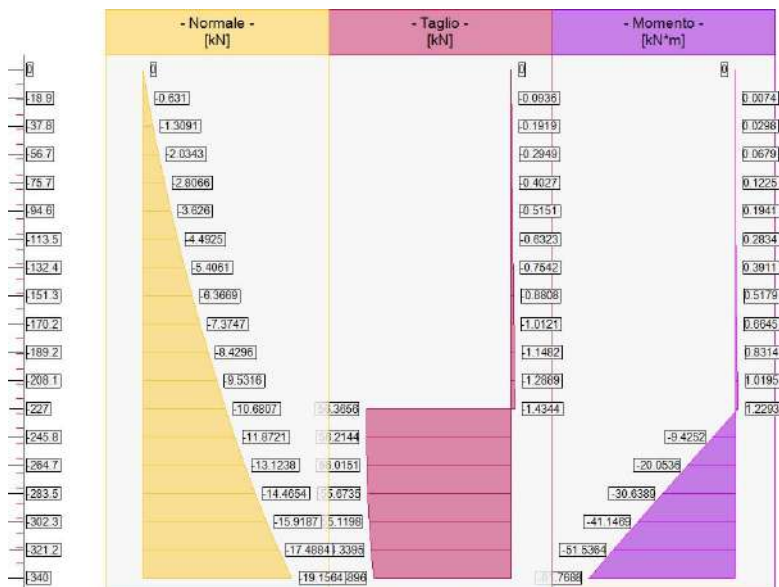
Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-0.1892	-0.631	-0.0936	0.0074	.	0.0407	-0.0408	5.53	Verificato
-0.3783	-1.3091	-0.1919	0.0298	.	22.9354	-22.4685	> 100	Verificato
-0.5675	-2.0343	-0.2949	0.0679	.	25.005	-24.3136	> 100	Verificato
-0.7567	-2.8066	-0.4027	0.1225	.	27.0929	-26.1759	> 100	Verificato
-0.9458	-3.626	-0.5151	0.1941	.	29.1994	-28.056	> 100	Verificato
-1.135	-4.4925	-0.6323	0.2834	.	31.3251	-29.9542	> 100	Verificato
-1.3242	-5.4061	-0.7542	0.3911	.	33.4706	-31.8713	85.58	Verificato
-1.5133	-6.3669	-0.8808	0.5179	.	35.6365	-33.8078	68.81	Verificato
-1.7025	-7.3747	-1.0121	0.6645	.	37.8231	-35.7641	56.92	Verificato
-1.8917	-8.4296	-1.1482	0.8314	.	40.0312	-37.7409	48.15	Verificato
-2.0808	-9.5316	-1.2889	1.0195	.	42.2611	-39.7388	41.45	Verificato
-2.27	-10.6807	-1.4344	1.2293	.	77.9218	-72.9121	63.39	Verificato
-2.27	-10.6807	56.3656	1.2293	.	77.9218	-72.9121	63.39	Verificato
-2.4583	-11.8721	56.2144	-9.4252	.	82.2985	-76.9638	8.17	Verificato
-2.6467	-13.1238	56.0151	-20.0536	.	86.7021	-81.0432	4.04	Verificato
-2.835	-14.4654	55.6735	-30.6389	.	91.1353	-85.154	2.78	Verificato
-3.0233	-15.9187	55.1198	-41.1469	.	95.6011	-89.2991	2.17	Verificato
-3.2117	-17.4884	54.3395	-51.5364	.	100.1011	-93.4806	1.81	Verificato
-3.4	-19.1564	53.3896	-61.7688	.	104.6349	-97.698	1.58	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-	-
-0.1892	-0.631	-0.0936	0.0074	.	43.5906	> 100		Verificato
-0.3783	-1.3091	-0.1919	0.0298	.	55.2565	> 100		Verificato
-0.5675	-2.0343	-0.2949	0.0679	.	59.1086	> 100		Verificato
-0.7567	-2.8066	-0.4027	0.1225	.	62.8391	> 100		Verificato
-0.9458	-3.626	-0.5151	0.1941	.	66.4619	> 100		Verificato
-1.135	-4.4925	-0.6323	0.2834	.	69.9885	> 100		Verificato
-1.3242	-5.4061	-0.7542	0.3911	.	74.7234	99.08		Verificato
-1.5133	-6.3669	-0.8808	0.5179	.	79.9122	90.73		Verificato
-1.7025	-7.3747	-1.0121	0.6645	.	85.101	84.08		Verificato
-1.8917	-8.4296	-1.1482	0.8314	.	90.2898	78.64		Verificato
-2.0808	-9.5316	-1.2889	1.0195	.	95.4786	74.08		Verificato
-2.27	-10.6807	-1.4344	1.2293	.	115.152	80.28		Verificato
-2.27	-10.6807	56.3656	1.2293	.	115.152	2.04		Verificato
-2.4583	-11.8721	56.2144	-9.4252	.	119.0586	2.12		Verificato
-2.6467	-13.1238	56.0151	-20.0536	.	122.5467	2.19		Verificato
-2.835	-14.4654	55.6735	-30.6389	.	124.9038	2.24		Verificato
-3.0233	-15.9187	55.1198	-41.1469	.	127.2161	2.31		Verificato
-3.2117	-17.4884	54.3395	-51.5364	.	129.4865	2.38		Verificato
-3.4	-19.1564	53.3896	-61.7688	.	131.7176	2.47		Verificato

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



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

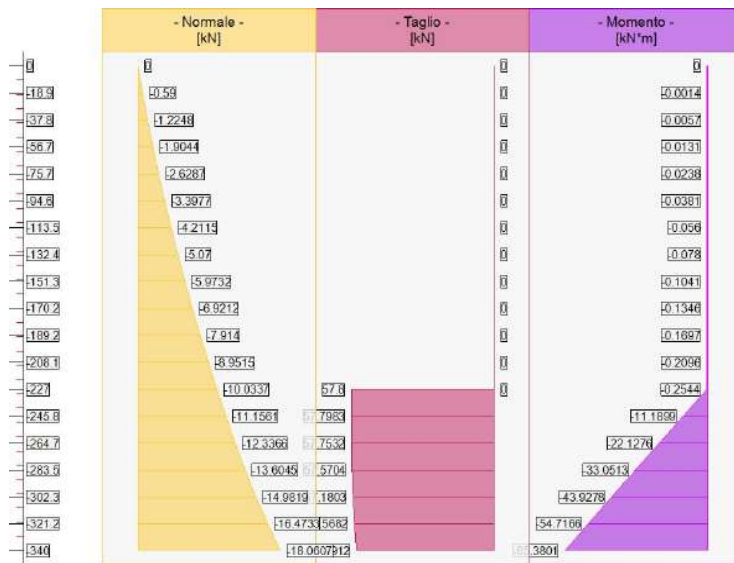
Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)
 Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questi Casi di Carico.

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1892	0.005	> 100	0.067	> 100	0	-	Verificato
-0.3783	0.01	> 100	0.127	> 100	0	-	Verificato
-0.5675	0.015	> 100	0.193	> 100	0	-	Verificato
-0.7567	0.021	> 100	0.259	> 100	0	-	Verificato
-0.9458	0.027	> 100	0.328	> 100	0	-	Verificato
-1.135	0.032	> 100	0.398	> 100	0	-	Verificato
-1.3242	0.038	> 100	0.468	> 100	0	-	Verificato
-1.5133	0.044	> 100	0.54	> 100	0	-	Verificato
-1.7025	0.05	> 100	0.613	> 100	0	-	Verificato
-1.8917	0.055	> 100	0.686	> 100	0	-	Verificato
-2.0808	0.061	> 100	0.759	> 100	0	-	Verificato
-2.27	0.063	> 100	0.782	> 100	0	-	Verificato
-2.27	0.063	> 100	0.782	> 100	0	-	Verificato
-2.4583	2.083	8.37	58.977	6.1	0	-	Verificato
-2.6467	3.804	4.58	115.329	3.12	0	-	Verificato
-2.835	5.259	3.31	166.202	2.17	0.0001	-	Verificato
-3.0233	6.492	2.68	212.12	1.7	0.0002	-	Verificato
-3.2117	7.536	2.31	253.506	1.42	0.0002	-	Verificato
-3.4	8.416	2.07	290.74	1.24	0.0003	-	Verificato

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



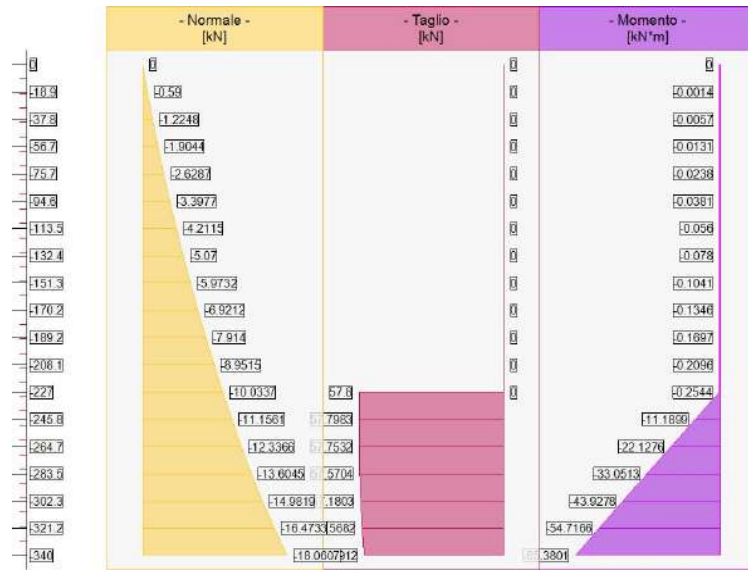
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7
 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1892	0.005	-	0.067	-	0	> 100	Verificato
-0.3783	0.01	-	0.127	-	0	> 100	Verificato
-0.5675	0.015	-	0.193	-	0	> 100	Verificato
-0.7567	0.021	-	0.259	-	0	> 100	Verificato
-0.9458	0.027	-	0.328	-	0	> 100	Verificato
-1.135	0.032	-	0.398	-	0	> 100	Verificato
-1.3242	0.038	-	0.468	-	0	> 100	Verificato
-1.5133	0.044	-	0.54	-	0	> 100	Verificato
-1.7025	0.05	-	0.613	-	0	> 100	Verificato
-1.8917	0.055	-	0.686	-	0	> 100	Verificato
-2.0808	0.061	-	0.759	-	0	> 100	Verificato
-2.27	0.063	-	0.782	-	0	> 100	Verificato
-2.27	0.063	-	0.782	-	0	> 100	Verificato
-2.4583	2.083	-	58.977	-	0	10.26	Verificato
-2.6467	3.804	-	115.329	-	0	4.98	Verificato
-2.835	5.259	-	166.202	-	0.0001	3.31	Verificato
-3.0233	6.492	-	212.12	-	0.0002	2.39	Verificato

-3.2117	7.536	-	253.506	-	0.0002	1.78	Verificato
-3.4	8.416	-	290.74	-	0.0003	1.43	Verificato

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

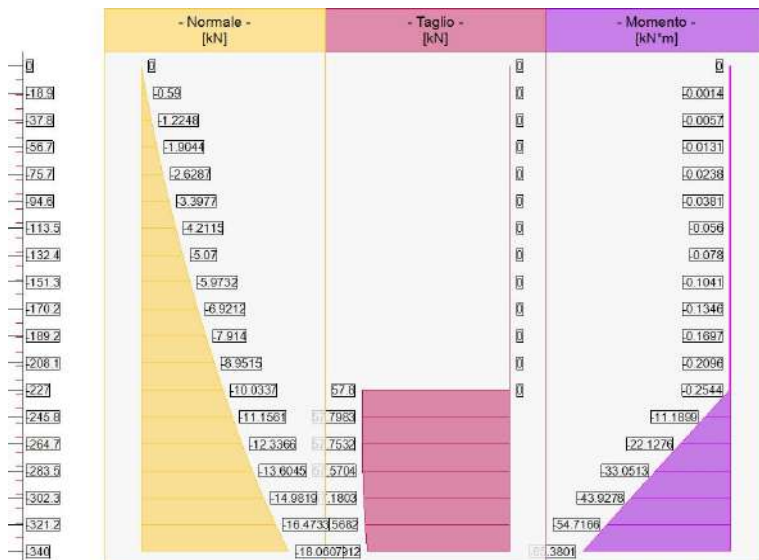


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1892	0.005	> 100	0.067	-	0	> 100	Verificato
-0.3783	0.01	> 100	0.127	-	0	> 100	Verificato
-0.5675	0.015	> 100	0.193	-	0	> 100	Verificato
-0.7567	0.021	> 100	0.259	-	0	> 100	Verificato
-0.9458	0.027	> 100	0.328	-	0	> 100	Verificato
-1.135	0.032	> 100	0.398	-	0	> 100	Verificato
-1.3242	0.038	> 100	0.468	-	0	> 100	Verificato
-1.5133	0.044	> 100	0.54	-	0	> 100	Verificato
-1.7025	0.05	> 100	0.613	-	0	> 100	Verificato
-1.8917	0.055	> 100	0.686	-	0	> 100	Verificato
-2.0808	0.061	> 100	0.759	-	0	> 100	Verificato
-2.27	0.063	> 100	0.782	-	0	> 100	Verificato
-2.27	0.063	> 100	0.782	-	0	> 100	Verificato
-2.4583	2.083	6.27	58.977	-	0	7.7	Verificato
-2.6467	3.804	3.44	115.329	-	0	3.74	Verificato
-2.835	5.259	2.49	166.202	-	0.0001	2.48	Verificato
-3.0233	6.492	2.01	212.12	-	0.0002	1.79	Verificato
-3.2117	7.536	1.73	253.506	-	0.0002	1.34	Verificato
-3.4	8.416	1.55	290.74	-	0.0003	1.07	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)

7.6 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 3: h (muro) = 2.80 ml

DIAGRAMMI DI SFORZO NORMALE / TAGLIO / MOMENTO

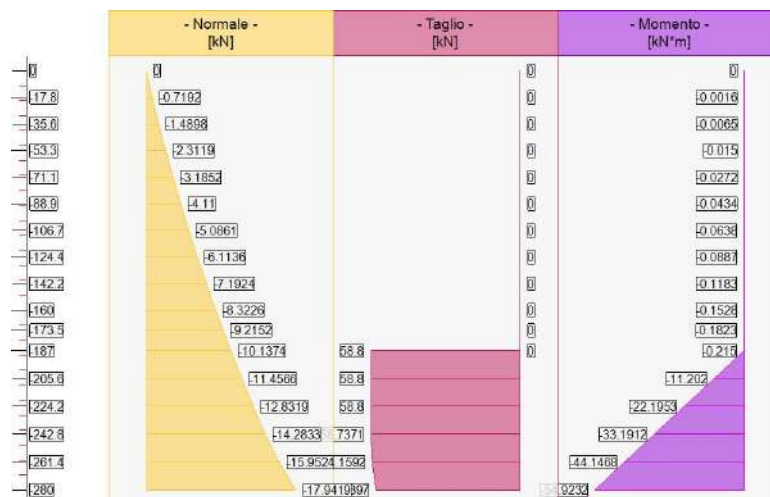
Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.7192	0	-0.0016	.	0.0463	-0.0462	28.92	Verificato
-0.3556	-1.4898	0	-0.0065	.	22.6988	-22.2589	> 100	Verificato
-0.5333	-2.3119	0	-0.015	.	24.6494	-23.9986	> 100	Verificato
-0.7111	-3.1852	0	-0.0272	.	26.6177	-25.7552	> 100	Verificato
-0.8889	-4.11	0	-0.0434	.	28.6042	-27.5292	> 100	Verificato
-1.0667	-5.0861	0	-0.0638	.	30.6096	-29.3211	> 100	Verificato
-1.2444	-6.1136	0	-0.0887	.	32.6341	-31.1315	> 100	Verificato
-1.4222	-7.1924	0	-0.1183	.	34.6788	-32.9608	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	.	48.5324	-46.9202	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	.	48.5324	-46.9202	> 100	Verificato
-1.735	-9.2152	0	-0.1823	.	50.8046	-48.9678	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	0	-0.215	.	53.0896	-51.0282	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	58.8	-0.215	.	53.0896	-51.0282	> 100	Verificato
-2.056	-11.4566	58.8	-11.202	.	56.2593	-53.8886	4.81	Verificato
-2.242	-12.8319	58.8	-22.1953	.	59.4544	-56.7746	2.56	Verificato
-2.428	-14.2833	58.7371	-33.1912	.	62.6765	-59.6883	1.80	Verificato
-2.614	-15.9524	58.1592	-44.1468	.	65.9378	-62.6426	1.42	Verificato
-2.8	-17.9419	56.7397	-54.9232	.	69.2491	-65.6488	1.20	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN*m]	FS [kN*m]	- >1/<1
-0.1778	-0.7192	0	-0.0016	.	43.2782	> 100	Verificato
-0.3556	-1.4898	0	-0.0065	.	54.7836	> 100	Verificato
-0.5333	-2.3119	0	-0.015	.	58.4223	> 100	Verificato
-0.7111	-3.1852	0	-0.0272	.	61.951	> 100	Verificato
-0.8889	-4.11	0	-0.0434	.	65.3819	> 100	Verificato
-1.0667	-5.0861	0	-0.0638	.	68.725	> 100	Verificato
-1.2444	-6.1136	0	-0.0887	.	72.5366	> 100	Verificato
-1.4222	-7.1924	0	-0.1183	.	77.413	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.6	-8.3226	0	-0.1528	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.735	-9.2152	0	-0.1823	.	92.306	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	0	-0.215	.	94.9373	> 100	Verificato
-1.87	-10.1374	58.8	-0.215	.	94.9373	> 100	Verificato
-2.056	-11.4566	58.8	-11.202	.	98.504	1.68	Verificato
-2.242	-12.8319	58.8	-22.1953	.	102.0074	1.73	Verificato
-2.428	-14.2833	58.7371	-33.1912	.	105.4515	1.80	Verificato
-2.614	-15.9524	58.1592	-44.1468	.	109.9592	1.89	Verificato
-2.8	-17.9419	56.7397	-54.9232	.	113.1292	1.99	Verificato

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



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



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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

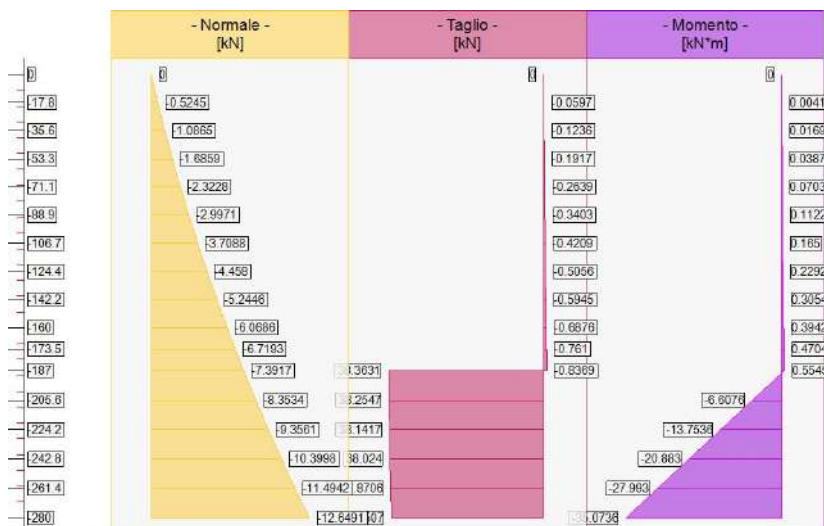
Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	•	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5245	-0.0597	0.0041	•	0.0338	-0.0338	8.15	Verificato
-0.3556	-1.0865	-0.1236	0.0169	•	22.6814	-22.2415	> 100	Verificato
-0.5333	-1.6859	-0.1917	0.0387	•	24.6197	-23.969	> 100	Verificato
-0.7111	-2.3228	-0.2639	0.0703	•	26.5733	-25.7107	> 100	Verificato
-0.8889	-2.9971	-0.3403	0.1122	•	28.5422	-27.4671	> 100	Verificato
-1.0667	-3.7088	-0.4209	0.165	•	30.5272	-29.2385	> 100	Verificato
-1.2444	-4.458	-0.5056	0.2292	•	32.5283	-31.0252	> 100	Verificato
-1.4222	-5.2446	-0.5945	0.3054	•	34.5463	-32.828	> 100	Verificato
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	48.4084	-46.7921	> 100	Verificato
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	48.4084	-46.7921	> 100	Verificato
-1.735	-6.7193	-0.761	0.4704	•	50.6598	-48.8178	> 100	Verificato
-1.87	-7.3917	-0.8369	0.5545	•	52.9221	-50.8542	95.45	Verificato
-1.87	-7.3917	38.3631	0.5545	•	52.9221	-50.8542	95.45	Verificato
-2.056	-8.3534	38.2547	-6.6076	•	56.0571	-53.6778	8.12	Verificato
-2.242	-9.3561	38.1417	-13.7536	•	59.2132	-56.5228	4.11	Verificato
-2.428	-10.3998	38.024	-20.883	•	62.391	-59.3896	2.84	Verificato
-2.614	-11.4942	37.8706	-27.993	•	65.5914	-62.2795	2.22	Verificato
-2.8	-12.6491	37.6507	-35.0736	•	68.816	-65.194	1.86	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	•	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-	
-0.1778	-0.5245	-0.0597	0.0041	•	43.2782	> 100	Verificato	
-0.3556	-1.0865	-0.1236	0.0169	•	54.7836	> 100	Verificato	
-0.5333	-1.6859	-0.1917	0.0387	•	58.4223	> 100	Verificato	
-0.7111	-2.3228	-0.2639	0.0703	•	61.951	> 100	Verificato	
-0.8889	-2.9971	-0.3403	0.1122	•	65.3819	> 100	Verificato	
-1.0667	-3.7088	-0.4209	0.165	•	68.725	> 100	Verificato	
-1.2444	-4.458	-0.5056	0.2292	•	72.5366	> 100	Verificato	
-1.4222	-5.2446	-0.5945	0.3054	•	77.413	> 100	Verificato	
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	89.6367	> 100	Verificato	
-1.6	-6.0686	-0.6876	0.3942	•	89.6367	> 100	Verificato	
-1.735	-6.7193	-0.761	0.4704	•	92.306	> 100	Verificato	
-1.87	-7.3917	-0.8369	0.5545	•	94.9373	> 100	Verificato	
-1.87	-7.3917	38.3631	0.5545	•	94.9373	2.47	Verificato	
-2.056	-8.3534	38.2547	-6.6076	•	98.504	2.57	Verificato	
-2.242	-9.3561	38.1417	-13.7536	•	102.0074	2.67	Verificato	
-2.428	-10.3998	38.024	-20.883	•	105.4515	2.77	Verificato	
-2.614	-11.4942	37.8706	-27.993	•	109.9592	2.90	Verificato	
-2.8	-12.6491	37.6507	-35.0736	•	113.1292	3.00	Verificato	

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



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

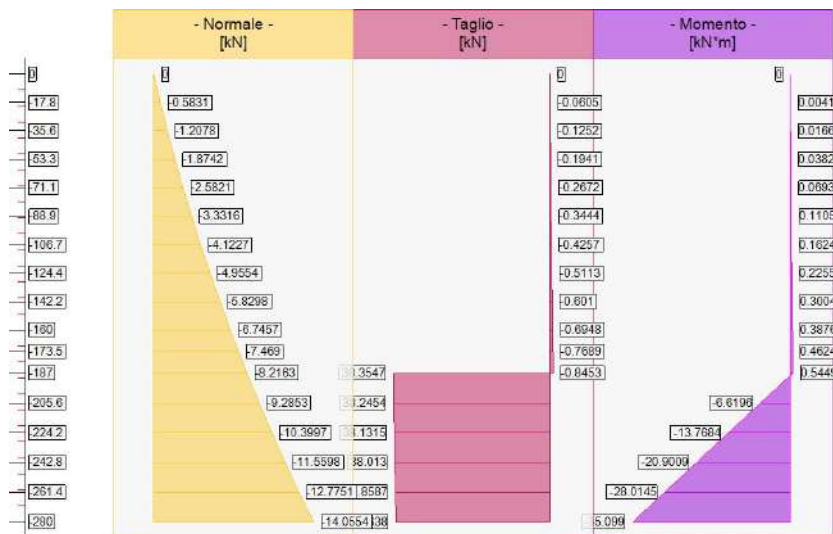
Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-0.1778	-0.5831	-0.0605	0.0041	.	0.0376	-0.0375	9.20	Verificato
-0.3556	-1.2078	-0.1252	0.0166	.	22.6866	-22.2467	> 100	Verificato
-0.5333	-1.8742	-0.1941	0.0382	.	24.6287	-23.9779	> 100	Verificato
-0.7111	-2.5821	-0.2672	0.0693	.	26.5867	-25.7241	> 100	Verificato
-0.8889	-3.3316	-0.3444	0.1105	.	28.5609	-27.4857	> 100	Verificato
-1.0667	-4.1227	-0.4257	0.1624	.	30.5519	-29.2632	> 100	Verificato
-1.2444	-4.9554	-0.5113	0.2255	.	32.5602	-31.0572	> 100	Verificato
-1.4222	-5.8298	-0.601	0.3004	.	34.5861	-32.868	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	48.4457	-46.8306	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	48.4457	-46.8306	> 100	Verificato
-1.735	-7.469	-0.7689	0.4624	.	50.7033	-48.8628	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	-0.8453	0.5449	.	52.9724	-50.9065	97.21	Verificato
-1.87	-8.2163	38.3547	0.5449	.	52.9724	-50.9065	97.21	Verificato
-2.056	-9.2853	38.2454	-6.6196	.	56.1178	-53.7412	8.12	Verificato
-2.242	-10.3997	38.1315	-13.7684	.	59.2856	-56.5983	4.11	Verificato
-2.428	-11.5598	38.013	-20.9009	.	62.4763	-59.4789	2.85	Verificato
-2.614	-12.7751	37.8587	-28.0145	.	65.691	-62.3838	2.23	Verificato
-2.8	-14.0554	37.638	-35.099	.	68.9311	-65.3148	1.86	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5831	-0.0605	0.0041	.	43.2782	> 100	Verificato
-0.3556	-1.2078	-0.1252	0.0166	.	54.7836	> 100	Verificato
-0.5333	-1.8742	-0.1941	0.0382	.	58.4223	> 100	Verificato
-0.7111	-2.5821	-0.2672	0.0693	.	61.951	> 100	Verificato
-0.8889	-3.3316	-0.3444	0.1105	.	65.3819	> 100	Verificato
-1.0667	-4.1227	-0.4257	0.1624	.	68.725	> 100	Verificato
-1.2444	-4.9554	-0.5113	0.2255	.	72.5366	> 100	Verificato
-1.4222	-5.8298	-0.601	0.3004	.	77.413	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.6	-6.7457	-0.6948	0.3876	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.735	-7.469	-0.7689	0.4624	.	92.306	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	-0.8453	0.5449	.	94.9373	> 100	Verificato
-1.87	-8.2163	38.3547	0.5449	.	94.9373	2.48	Verificato
-2.056	-9.2853	38.2454	-6.6196	.	98.504	2.58	Verificato
-2.242	-10.3997	38.1315	-13.7684	.	102.0074	2.68	Verificato
-2.428	-11.5598	38.013	-20.9009	.	105.4515	2.77	Verificato
-2.614	-12.7751	37.8587	-28.0145	.	109.9592	2.90	Verificato
-2.8	-14.0554	37.638	-35.099	.	113.1292	3.01	Verificato

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



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

Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)
 Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-0.1778	-0.5533	0	-0.0012	.	0.0356	-0.0356	28.94	Verificato
-0.3556	-1.146	0	-0.005	.	22.684	-22.2441	> 100	Verificato
-0.5333	-1.7784	0	-0.0115	.	24.6242	-23.9734	> 100	Verificato
-0.7111	-2.4502	0	-0.0209	.	26.5798	-25.7173	> 100	Verificato
-0.8889	-3.1615	0	-0.0334	.	28.5514	-27.4762	> 100	Verificato
-1.0667	-3.9124	0	-0.0491	.	30.5393	-29.2506	> 100	Verificato
-1.2444	-4.7027	0	-0.0682	.	32.544	-31.041	> 100	Verificato
-1.4222	-5.5326	0	-0.091	.	34.5659	-32.8476	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	0	-0.1175	.	48.4268	-46.8111	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	-50	-0.1175	.	48.4268	-46.8111	> 100	Verificato
-1.735	-7.0887	-50	6.6097	.	50.6812	-48.84	7.67	Verificato
-1.87	-7.798	-50	13.3346	.	52.9469	-50.8799	3.97	Verificato
-1.87	-7.798	-10.8	13.3346	.	52.9469	-50.8799	3.97	Verificato
-2.056	-8.8128	-10.8	15.3048	.	56.0869	-53.709	3.66	Verificato
-2.242	-9.8707	-10.8	17.2702	.	59.2489	-56.56	3.43	Verificato
-2.428	-10.972	-10.8002	19.2305	.	62.433	-59.4336	3.25	Verificato
-2.614	-12.1263	-10.8315	21.1876	.	65.6405	-62.3309	3.10	Verificato
-2.8	-13.3433	-10.9246	23.1507	.	68.8728	-65.2537	2.97	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

Elevazione, taglio							
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1778	-0.5533	0	-0.0012	.	43.2782	> 100	Verificato
-0.3556	-1.146	0	-0.005	.	54.7836	> 100	Verificato
-0.5333	-1.7783	0	-0.0115	.	58.4223	> 100	Verificato
-0.7111	-2.4502	0	-0.0209	.	61.951	> 100	Verificato
-0.8889	-3.1615	0	-0.0334	.	65.3819	> 100	Verificato
-1.0667	-3.9123	0	-0.0491	.	68.725	> 100	Verificato
-1.2444	-4.7027	0	-0.0682	.	72.5366	> 100	Verificato
-1.4222	-5.5326	0	-0.091	.	77.413	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	0	-0.1175	.	89.6367	> 100	Verificato
-1.6	-6.402	-50	-0.1175	.	89.6367	1.79	Verificato
-1.735	-7.0886	-50	6.6097	.	92.306	1.85	Verificato
-1.87	-7.798	-50	13.3346	.	94.9373	1.90	Verificato
-1.87	-7.798	-10.8	13.3346	.	94.9373	8.79	Verificato
-2.056	-8.8127	-10.8	15.3048	.	98.504	9.12	Verificato
-2.242	-9.8707	-10.8	17.2702	.	102.0074	9.45	Verificato
-2.428	-10.972	-10.8002	19.2305	.	105.4515	9.76	Verificato
-2.614	-12.1263	-10.8315	21.1876	.	109.9592	10.15	Verificato
-2.8	-13.3433	-10.9246	23.1507	.	113.1292	10.36	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (STR_ECCEZIONALE [SLU] - SLU_Str_Eccezionale (appr.2))

Caso 8 (GEO_ECCEZIONALE [SLU_GEO] - SLU_Geo_Eccezionale (appr.2))

Caso 9 (EQU_ECCEZIONALE [SLU_EQU] - SLU_Equ_Eccezionale (per equilibrio))

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	> 100	0.063	> 100	0	-	Verificato
-0.3556	0.009	> 100	0.119	> 100	0	-	Verificato
-0.5333	0.014	> 100	0.181	> 100	0	-	Verificato
-0.7111	0.019	> 100	0.243	> 100	0	-	Verificato
-0.8889	0.025	> 100	0.307	> 100	0	-	Verificato
-1.0667	0.03	> 100	0.372	> 100	0	-	Verificato
-1.2444	0.036	> 100	0.438	> 100	0	-	Verificato
-1.4222	0.041	> 100	0.505	> 100	0	-	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	> 100	0	-	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	> 100	0	-	Verificato
-1.735	0.049	> 100	0.607	> 100	0	-	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	> 100	0	-	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	> 100	0	-	Verificato
-2.056	1.886	9.24	61.661	5.84	0	-	Verificato
-2.242	3.435	5.07	120.653	2.98	0	-	Verificato
-2.428	4.734	3.68	173.676	2.07	0.0001	-	Verificato
-2.614	5.823	2.99	221.201	1.63	0.0002	-	Verificato
-2.8	6.721	2.59	263.108	1.37	0.0002	-	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

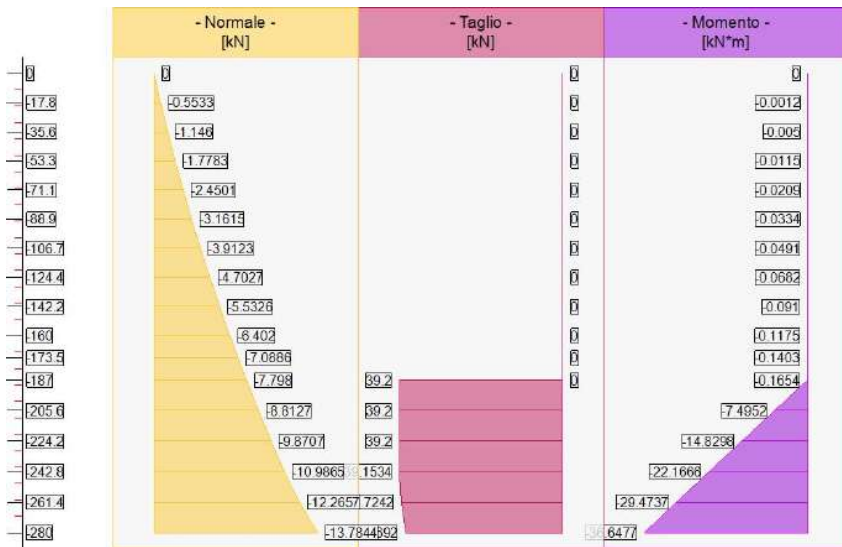


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 10 (RARA [Caratteristica] - SLE

Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	-	0.063	-	0	> 100	Verificato
-0.3556	0.009	-	0.119	-	0	> 100	Verificato
-0.5333	0.014	-	0.181	-	0	> 100	Verificato
-0.7111	0.019	-	0.243	-	0	> 100	Verificato
-0.8889	0.025	-	0.307	-	0	> 100	Verificato
-1.0667	0.03	-	0.372	-	0	> 100	Verificato
-1.2444	0.036	-	0.438	-	0	> 100	Verificato
-1.4222	0.041	-	0.505	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	-	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	-	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.735	0.049	-	0.607	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	-	0.658	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	-	0.658	-	0	> 100	Verificato
-2.056	1.886	-	61.661	-	0	10.39	Verificato
-2.242	3.435	-	120.653	-	0	5.24	Verificato
-2.428	4.734	-	173.676	-	0.0001	3.47	Verificato
-2.614	5.823	-	221.201	-	0.0002	2.61	Verificato
-2.8	6.721	-	263.108	-	0.0002	2.10	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

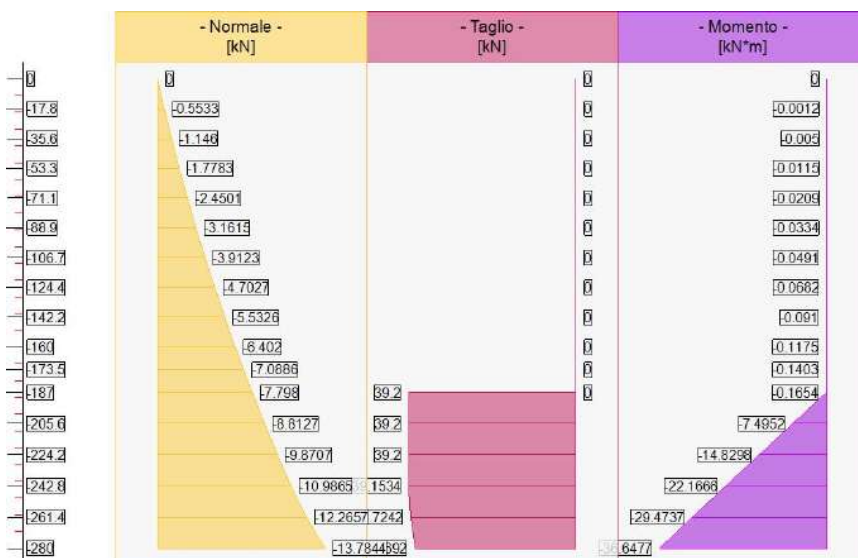


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 11 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

Caso 12 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1778	0.005	> 100	0.063	-	0	> 100	Verificato
-0.3556	0.009	> 100	0.119	-	0	> 100	Verificato
-0.5333	0.014	> 100	0.181	-	0	> 100	Verificato
-0.7111	0.019	> 100	0.243	-	0	> 100	Verificato
-0.8889	0.025	> 100	0.307	-	0	> 100	Verificato
-1.0667	0.03	> 100	0.372	-	0	> 100	Verificato
-1.2444	0.036	> 100	0.438	-	0	> 100	Verificato
-1.4222	0.041	> 100	0.505	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.6	0.045	> 100	0.556	-	0	> 100	Verificato
-1.735	0.049	> 100	0.607	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	-	0	> 100	Verificato
-1.87	0.053	> 100	0.658	-	0	> 100	Verificato
-2.056	1.886	6.93	61.661	-	0	7.80	Verificato
-2.242	3.435	3.81	120.653	-	0	3.93	Verificato
-2.428	4.734	2.76	173.676	-	0.0001	2.60	Verificato
-2.614	5.823	2.25	221.201	-	0.0002	1.96	Verificato
-2.8	6.721	1.95	263.108	-	0.0002	1.58	Verificato

Tensione nei materiali lungo il paramento verticale, per il Caso 12 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi permanente)



Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 12 (Q.PERM. [Quasi_Perm] - SLE quasi)

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 del muro d'argine in sponda sinistra.

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

MURO D'ARGINE IN SPONDA SINISTRA

CASO 1: h (muro) = 2.80ml

caso di carico	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.20	1.61	---	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	1.86	2.47	---	---	---
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	1.86	2.48	---	---	---
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	---	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	---	---	---	---	---
7 - STR_ECCEZIONALE(SLU)	2.97	1.79	---	---	---
8 - GEO_ECCEZIONALE(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
9 - EQU_ECCEZIONALE(SLU_EQU)	---	---	---	---	---
10 - RARA(RARA)	---	---	2.59	1.37	---
11 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	2.10
12 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	---	---	1.95	---	1.58

CASO 2: h (muro) = 3.40ml

caso di carico	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.00	1.33	---	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	1.57	2.04	---	---	---
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	1.58	2.04	---	---	---
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	---	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	---	---	---	---	---
7 - RARA(RARA)	---	---	2.07	1.24	---
8 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	1.43
9 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	---	---	1.55	---	1.07

CASO 3: h (muro) = 2.80ml (fondazione ridotta)

caso di carico	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.20	1.61	---	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	1.86	2.47	---	---	---
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	1.86	2.48	---	---	---
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	---	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	---	---	---	---	---
7 - STR_ECCEZIONALE(SLU)	2.97	1.79	---	---	---
8 - GEO_ECCEZIONALE(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
9 - EQU_ECCEZIONALE(SLU_EQU)	---	---	---	---	---
10 - RARA(RARA)	---	---	2.59	1.37	---
11 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	2.10
12 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	---	---	1.95	---	1.58

Muro Verificato!

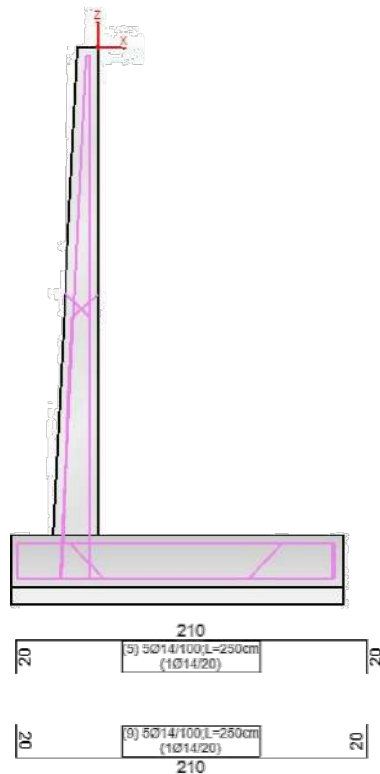
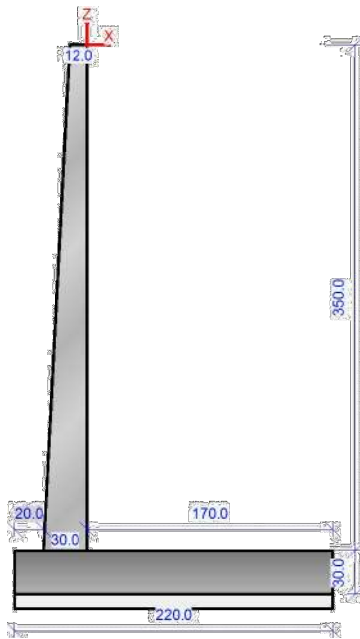
[Verifiche Superate]

8. MURO D'ARGINE IN SPONDA DESTRA

8.1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

E' stata presa in considerazione la sezione del muro d'argine in sponda destra ove presente il massimo volume di riempimento a tergo ($h=3.50\text{ml}$) e la sezione di altezza pari a 3.00ml , dove il riempimento a tergo raggiunge quote inferiori. Si sono studiati così due modelli di calcolo con le seguenti geometrie:

CASO 1: h (muro) = 3.50ml



Sezione 1 (testa muro): (valle)

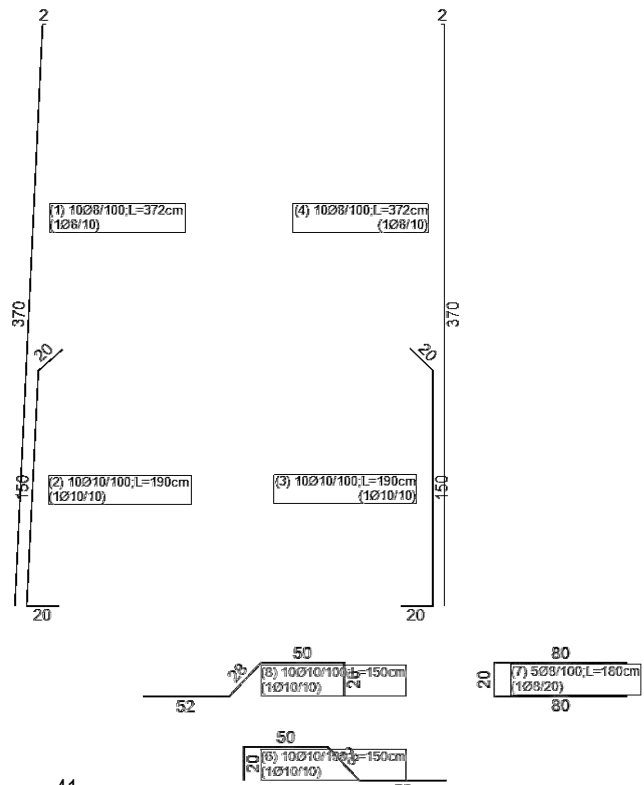


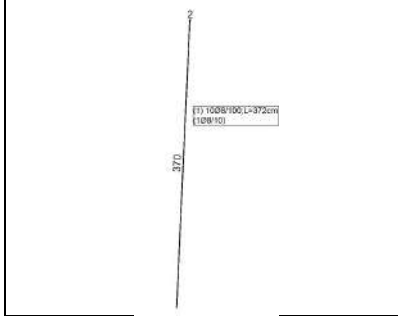
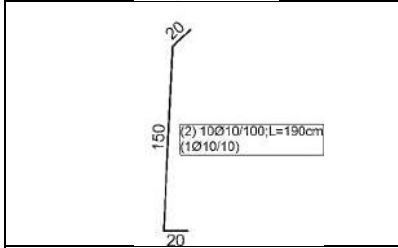
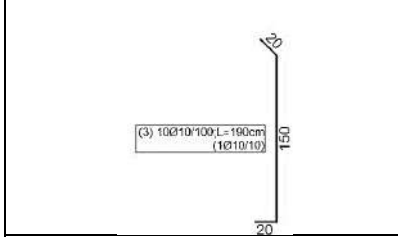
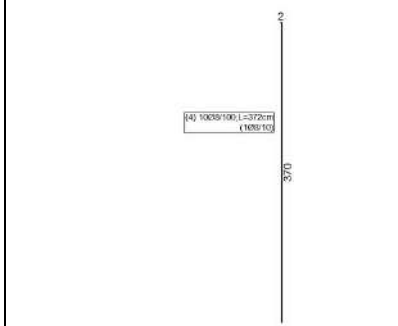
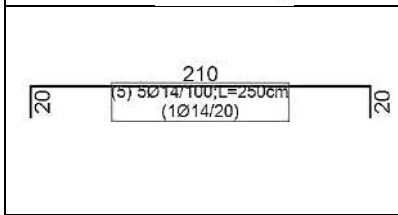
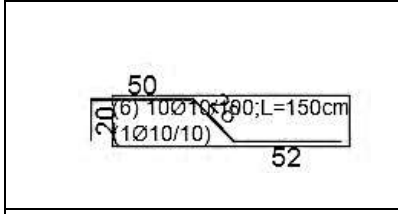
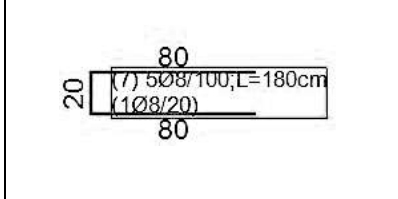
(monte)

Sezione 2 (piede muro): (valle)



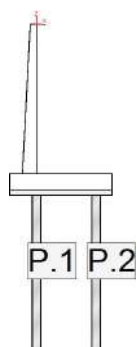
(monte)



SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 372 cm descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.75)[m] 2 (-0.08;-0.05)[m] 3 (-0.05;-0.05)[m]</p>
	<p>- 2 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 10 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.75)[m] 2 (-0.26;-3.75)[m] 3 (-0.19;-2.25)[m] 4 (-0.04;-2.11)[m]</p>
	<p>- 3 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 10 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.75)[m] 2 (-0.05;-3.75)[m] 3 (-0.05;-2.55)[m] 4 (-0.19;-2.11)[m]</p>
	<p>- 4 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 372 cm descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.75)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.07;-0.05)[m]</p>
	<p>- 5 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 14 mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.65;-3.75)[m] 2 (1.65;-2.55)[m] 3 (-0.45;-3.55)[m] 4 (-0.45;-3.75)[m]</p>
	<p>- 6 - gruppo = 3 num. ferri = 10 Ø = 10 mm lunghezza = 150 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.77;-3.75)[m] 2 (0.25;-3.75)[m] 3 (-0.06;-3.55)[m] 4 (-0.45;-3.55)[m] 5 (-0.45;-3.75)[m]</p>
	<p>- 7 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 150 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.36;-3.55)[m] 2 (0.45;-3.55)[m] 3 (-0.45;-3.75)[m] 4 (-0.36;-3.75)[m]</p>

SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 8 - gruppo = 3 num. ferri = 10 $\varnothing = 10$ mm lunghezza = 1500 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.45;-3.75)[m] 2 (0.97;-3.75)[m] 3 (1.16;-3.55)[m] 4 (1.66;-3.55)[m] 5 (1.66;-3.75)[m]</p>
	<p>- 9 - gruppo = 3 num. ferri = 5 $\varnothing = 14$ mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.65;-3.55)[m] 2 (1.65;-3.55)[m] 3 (-0.45;-3.75)[m] 4 (-0.45;-3.55)[m]</p>

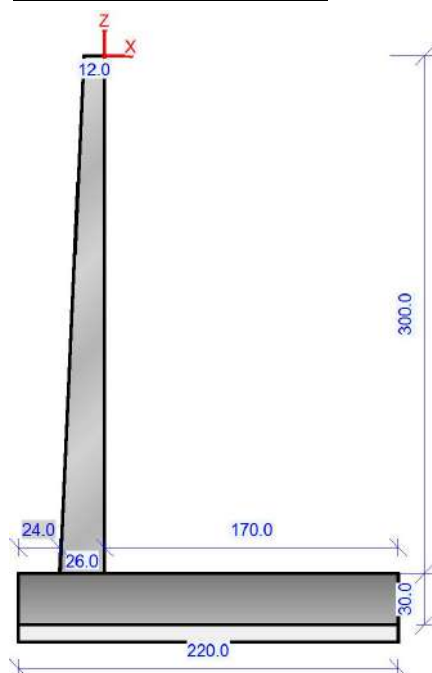
PALI



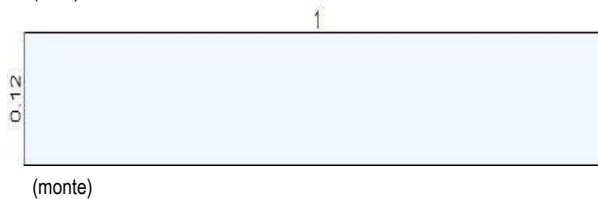
- Fila 1:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 100 cm
 - dist. bordo fondazione = 30 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

- Fila 2:
- lunghezza = 600 cm
 - interasse = 100 cm
 - scostamento iniziale = 50 cm
 - dist. bordo fondazione = 190 cm
 - inclinazione = 0 °
 - tipo = micropalo
 - vincolo = cerniera
 - \varnothing interno micropalo = 6.89 cm
 - \varnothing esterno micropalo = 8.89 cm
 - \varnothing perforazione = 16 cm

CASO 2: h (muro) = 3.00ml

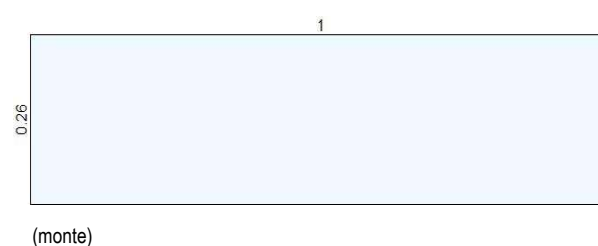


Sezione 1 (testa muro): (valle)

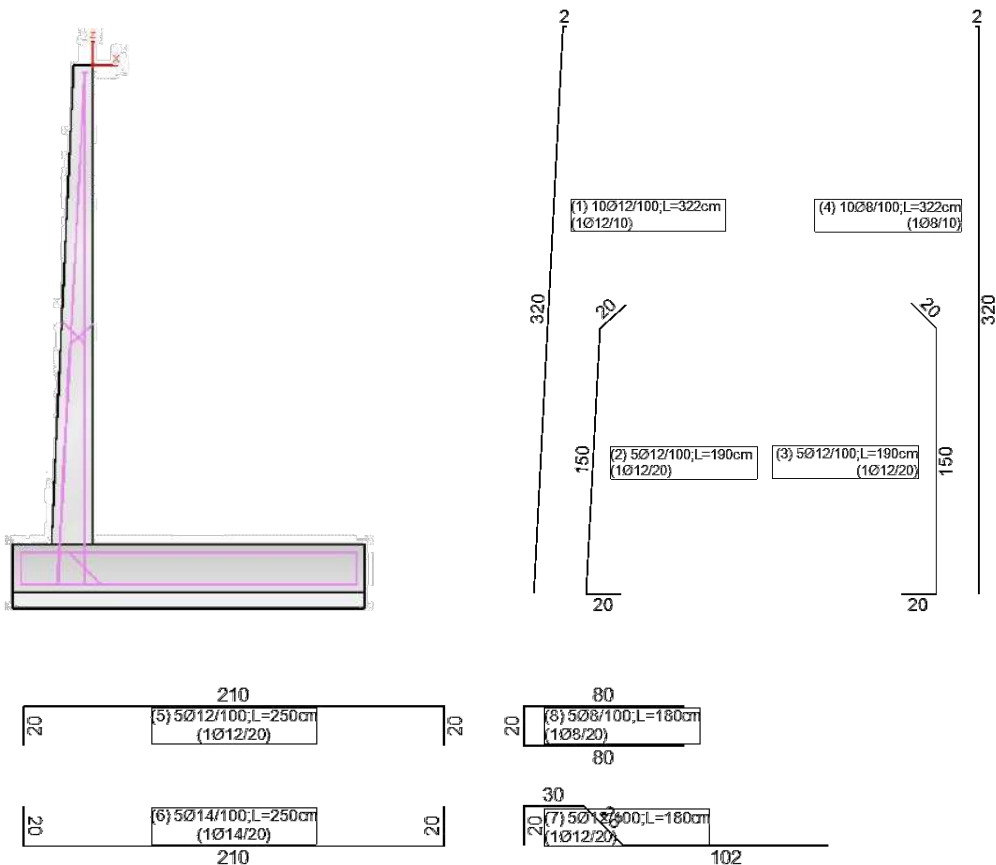


Sezione n. 1:
 Area [cm²]: 1 200.0
 Jz,g [cm⁴]: 14 400
 Jy,g [cm⁴]: 1 000 000
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 6.0

Sezione 2 (piede muro): (valle)



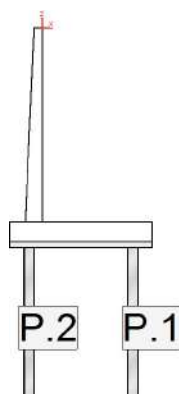
Sezione n. 2:
 Area [cm²]: 2 600.0
 Jz,g [cm⁴]: 146 467
 Jy,g [cm⁴]: 2 166 667
 Zg [cm]: 0.0
 Yg [cm]: 13.0



SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 1 - gruppo = 1 num. ferri = 10 Ø = 12 mm lunghezza = 322 cm descrizione = ferri-tronco a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.22;-3.24)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.03;-0.05)[m]</p>
	<p>- 2 - gruppo = 1 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a valle tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.04;-3.25)[m] 2 (-0.22;-3.25)[m] 3 (-0.14;-1.75)[m] 4 (-0.03;-1.62)[m]</p>
	<p>- 3 - gruppo = 2 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 190 cm descrizione = ferri-ripresa a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.25;-3.25)[m] 2 (-0.05;-3.25)[m] 3 (-0.05;-1.75)[m] 4 (-0.19;-1.61)[m]</p>

SCHEMA ARMATURA	DATI ARMATURA	COORDINATE (x;z)
	<p>- 4 - gruppo = 2 num. ferri = 10 Ø = 8 mm lunghezza = 322 cm descrizione = ferri-tronco a monte tipo = ferrimuro_xz</p>	<p>1 (-0.05;-3.25)[m] 2 (-0.05;-0.05)[m] 3 (-0.07;-0.05)[m]</p>
	<p>- 5 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.65;-3.25)[m] 2 (1.65;-3.05)[m] 3 (-0.45;-3.05)[m] 4 (-0.45;-3.25)[m]</p>
	<p>- 6 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 14 mm lunghezza = 250 cm descrizione = ferri-fondazione inferiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.65;-3.05)[m] 2 (1.65;-3.25)[m] 3 (-0.45;-3.25)[m] 4 (-0.45;-3.05)[m]</p>
	<p>- 7 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 12 mm lunghezza = 180 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (1.07;-3.25)[m] 2 (0.05;-3.248)[m] 3 (-0.15;-3.05)[m] 4 (-0.45;-3.05)[m] 5 (-0.45;-3.25)[m]</p>
	<p>- 8 - gruppo = 3 num. ferri = 5 Ø = 8 mm lunghezza = 180 cm descrizione = ferri-fondazione superiore tipo = ferrifond_xz</p>	<p>1 (0.35;-3.05)[m] 2 (-0.45;-3.05)[m] 3 (-0.45;-3.25)[m] 4 (0.35;-3.25)[m]</p>

PALI



Fila 1:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 100 cm
- scostamento iniziale = 50 cm
- dist. bordo fondazione = 190 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo
- vincolo = cerniera
- Ø interno micropalo = 6.89 cm
- Ø esterno micropalo = 8.89 cm
- Ø perforazione = 16 cm

Fila 2:

- lunghezza = 600 cm
- interasse = 100 cm
- scostamento iniziale = 100 cm
- dist. bordo fondazione = 30 cm
- inclinazione = 0 °
- tipo = micropalo
- vincolo = cerniera
- Ø interno micropalo = 6.89 cm
- Ø esterno micropalo = 8.89 cm
- Ø perforazione = 16 cm

8.2 ANALISI DEI CARICHI

In accordo con le NTC 2018, sono state considerate le seguenti categorie di azioni sulla struttura:

- azioni permanenti (G): azioni che agiscono durante tutta la vita nominale di progetto della costruzione, la cui variazione di intensità nel tempo è molto lenta e di modesta entità;
- azioni variabili (Q): azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo.
- sismiche (E): azioni derivanti dai terremoti.

I carichi che gravano sul muro d'argine in sponda destra di progetto sono quindi:

CASO 1: h (muro) = 3.50ml

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali (peso muro e fondazione);
- spinta del riporto a monte del muro d'argine (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi);
- sovraccarico variabile per traffico stradale (valutato e modellato come sovraccarico nastriforme pari a 2.00 KN/m²);
- azione sismica (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi).

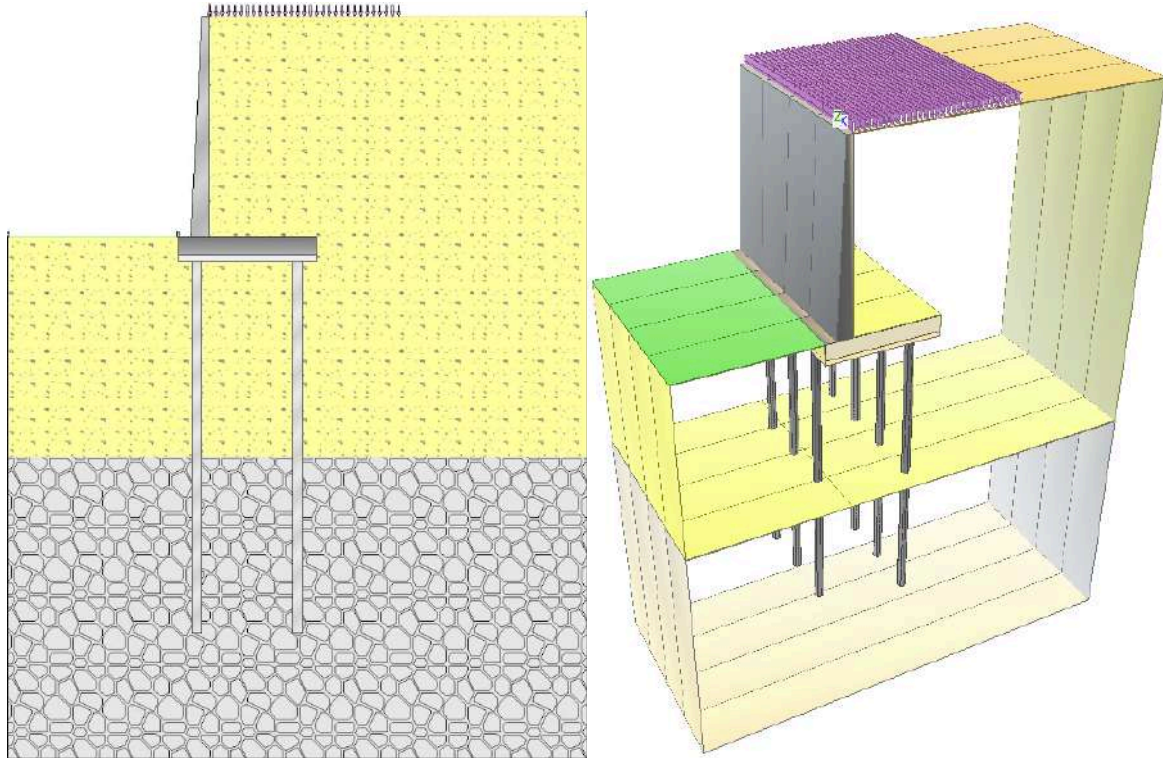
La spinta da valle dovuta alla pressione dell'acqua non è stata considerata in quanto stabilizzante, in presenza di riempimento a quota testa muro.

CASO 2: h (muro) = 3.00ml

- peso proprio di tutti gli elementi strutturali (peso muro e fondazione);
- spinta del riporto a monte del muro d'argine esistente (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi);
- spinta da valle dovuta alla pressione dell'acqua in caso di piena duecentennale del Torrente Varenna (valutata e modellata come forza orizzontale concentrata pari a 45.00 KN applicata al paramento del muro a 2.00 ml dalla quota di testa muro);
- azione sismica (calcolata per i diversi casi di carico nei capitoli successivi)

8.3 MODELLAZIONE E METODO DI ANALISI

Il muro d'argine in sponda destra di progetto è stato modellato utilizzando il programma di calcolo CDM DOLMEN versione 2018, in particolare il modulo IS MURI in cui sono stati inserite le caratteristiche geometriche e dei materiali degli elementi strutturali, del terreno e dell'azione sismica.



Sezione trasversale e vista tridimensionale del muro d'argine in sponda destra (caso 1)

Le verifiche strutturali del muro effettuate sono state:

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Si è verificato che la condizione $E_d \leq R_d$ risulti soddisfatta per ogni stato limite considerato per entrambi i casi modellati (caso 1: $h=3.50m$ e caso 2: $h=3.00m$).

Le verifiche strutturali dell'opera sono state effettuate secondo l'Approccio progettuale di tipo 2.

I valori dei diversi coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU risultano essere:

Approccio 2 (A1+M1+R3)		
Coefficienti sulle azioni	Coefficienti proprietà terreno	Coefficienti resistenze
<ul style="list-style-type: none"> - permanenti/favorevole = 1 - permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5 	<ul style="list-style-type: none"> - Coesione = 1 - Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacità portante = 1.4 - Scorrimento = 1.1 - Resistenza terreno a valle = 1.4 - Ribaltamento = 1.15 - Capacità portante (sisma) = 1.2 - Scorrimento (sisma) = 1 - Resistenza terreno a valle (sisma) = 1.2 - Ribaltamento (sisma) = 1

Le spinte sono state calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera che il muro non sia in grado di subire spostamenti).

Il calcolo della spinta è stato 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.

Inoltre, sono state adottate i seguenti ulteriori coefficienti:

- attrito muro terreno/Ø (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato all'angolo di resistenza al taglio del terreno per trovare l'angolo di attrito muro/terreno) = 0.67;
- aderenza cordolo terreno/coesione (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato alla coesione efficace del terreno per trovare l'aderenza cordolo/terreno) = 0
- attrito terreno terreno/Ø (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato all'angolo di resistenza al taglio del terreno per trovare l'angolo di attrito terreno/terreno) = 0.67
- aderenza muro terreno/coesione (calcolo delle spinte in condizioni drenate: coefficiente applicato alla coesione efficace del terreno per trovare l'aderenza terreno/terreno) = 0

Il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'opera è stato 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 stato rappresentato per mezzo di azioni distribuite applicate sugli elementi.

Il terreno di fondazione è stato rappresentato per mezzo di elementi finiti non-lineari (con parzializzazione), con opportuno coefficiente di reazione alla Winkler in compressione.

- lunghezze aste elevazione = 20 [cm]
- lunghezze aste fondazione = 10 [cm]
- coefficiente di reazione del terreno (Winkler) = 5 [daN/cm³]

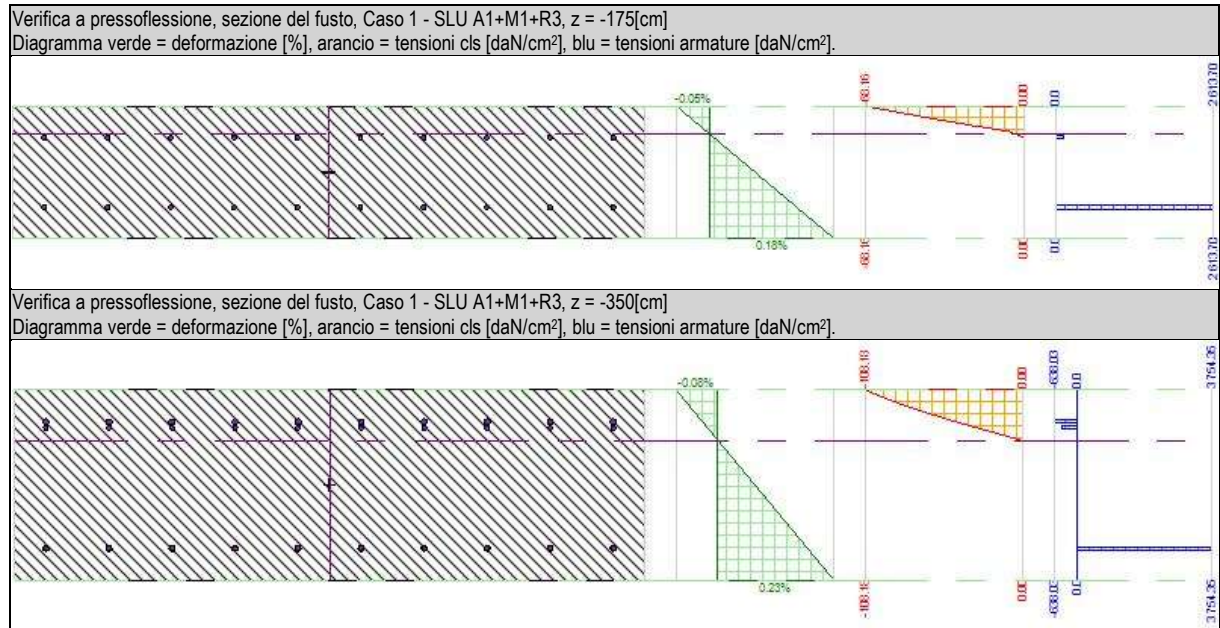
La verifica delle sezioni in cemento armato è stata eseguita a Stato Limite Ultimo e Stato Limite di Esercizio.

La pressoflessione è verificata a Stato Limite Ultimo con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo per il calcestruzzo e bilatero per l'acciaio (NTC18 § 4.1.2.1.2). La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a Stato Limite Ultimo (NTC18 § 4.1.2.3.5).

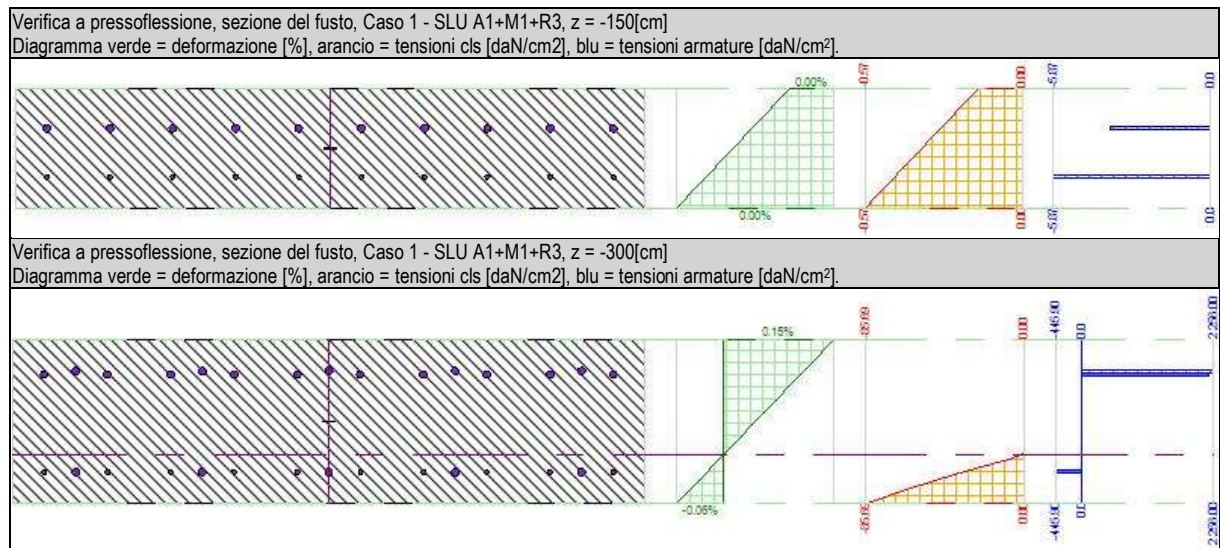
A Stato Limite di Esercizio si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 § 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 § 4.1.2.2.5].

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

CASO 1:



CASO 2:



I carichi agenti sul terreno a monte del muro d'argine sono nastriformi ed hanno un valore pari a:

- CASO 1:** Carico 1: - descrizione = carico nastriforme 1
 - tipologia = variabili da traffico distribuiti
 - estremi (xi;xf) = 0 [cm]; 300 [cm]
 - tipo inserimento = sul profilo
 - intensità = 0.2 [daN/cm²]

I carichi agenti sul paramento del muro d'argine sono puntuali ed hanno un valore pari a:

- CASO 2:** Carico 1: - descrizione = Spinta acqua
 - tipologia = variabile
 - tipo inserimento = sul fusto (estradosso)
 - coord. z = 200 cm
 - T = -45.00 [kN] a ml

I casi di carico considerati per le verifiche strutturali sono stati:

CASO 1 – CASI DI CARICO		COEFFICIENTI PER I CARICHI	
1	STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.35; -]
2	GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.15; -]
3	SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[0.00;0.00]
4	SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[0.00;0.00]
5	SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[0.00;0.00]
6	SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[0.00;0.00]
7	RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
8	FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]
9	Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1	[1.00; -]

CASO 2 – CASI DI CARICO		COEFFICIENTI PER I CARICHI	
1	STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.50; -]
2	GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.30; -]
3	SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00;1.00]
4	SLV_SISMA_GIU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00;1.00]
5	SLD_SISMA_SU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00;1.00]
6	SLD_SISMA_GIU (SLD) descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00;1.00]
7	RARA (Caratteristica) descr. = SLE caratteristica (rara) coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00; -]
8	FREQ. (Frequente) descr. = SLE frequente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00; -]
9	Q.PERM. (Quasi_Perm) descr. = SLE quasi permanente coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Pun.(str) --- 1) Spinta acqua	[1.00; -]

8.4 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 1: h (muro) = 3.50 ml

DIAGRAMMI DI SFORZO NORMALE / TAGLIO / MOMENTO

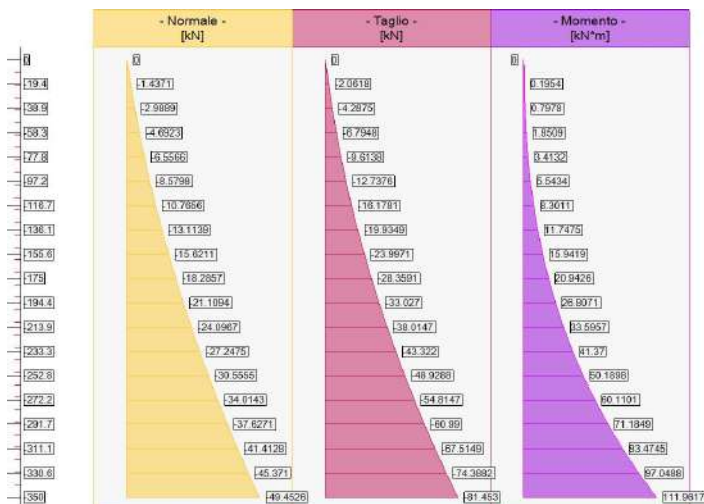
Caso 1 (STR [SLU] - SLU A1+M1+R3)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-19.44	-1.4371	-2.0618	0.1954	•	18.7524	-22.7029	95.95	Verificato
-38.89	-2.9889	-4.2875	0.7978	•	21.1278	-24.5835	26.48	Verificato
-58.33	-4.6923	-6.7948	1.8509	•	23.5393	-26.4945	12.72	Verificato
-77.78	-6.5566	-9.6138	3.4132	•	25.9887	-28.4381	7.61	Verificato
-97.22	-8.5798	-12.7376	5.5434	•	28.4776	-30.4166	5.14	Verificato
-116.67	-10.7656	-16.1781	8.3011	•	31.0077	-32.432	3.74	Verificato
-136.11	-13.1139	-19.9349	11.7475	•	33.5423	-34.4866	2.86	Verificato
-155.56	-15.6211	-23.9971	15.9419	•	36.0813	-36.5822	2.26	Verificato
-175	-18.2857	-28.3591	20.9426	•	38.665	-38.7209	1.85	Verificato
-194.44	-21.1094	-33.027	26.8071	•	41.2958	-40.9045	1.54	Verificato
-213.89	-24.0967	-38.0147	33.5957	•	43.9758	-43.1357	1.31	Verificato
-233.33	-27.2475	-43.322	41.37	•	46.7044	-45.5103	1.15	Verificato
-252.78	-30.5555	-48.9288	50.1898	•	49.4776	-48.0306	1.07	Verificato
-272.22	-34.0143	-54.8147	60.1101	•	52.2958	-50.6909	1.01	Verificato
-291.67	-37.6271	-60.99	71.1849	•	55.1589	-53.4894	0.96	Verificato
-311.11	-41.4128	-67.5149	83.4745	•	58.0698	-56.4239	0.92	Verificato
-330.56	-45.371	-74.3882	97.0488	•	61.0248	-59.4945	0.88	Verificato
-350	-49.4526	-81.453	111.9617	•	64.1299	-62.7029	0.85	Verificato

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

Elevazione, taglio								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN*m]	FS [kN*m]	-	>1/<1
-19.44	-1.4371	-2.0618	0.1954	•	51.4977	24.98	Verificato	
-38.89	-2.9889	-4.2875	0.7978	•	55.7044	12.99	Verificato	
-58.33	-4.6923	-6.7948	1.8509	•	59.7578	8.79	Verificato	
-77.78	-6.5566	-9.6138	3.4132	•	63.678	6.62	Verificato	
-97.22	-8.5798	-12.7376	5.5434	•	67.4811	5.3	Verificato	
-116.67	-10.7656	-16.1781	8.3011	•	71.3175	4.41	Verificato	
-136.11	-13.1139	-19.9349	11.7475	•	76.8035	3.85	Verificato	
-155.56	-15.6211	-23.9971	15.9419	•	82.2895	3.43	Verificato	
-175	-18.2857	-28.3591	20.9426	•	87.7754	3.1	Verificato	
-194.44	-21.1094	-33.027	26.8071	•	93.2614	2.82	Verificato	
-213.89	-24.0967	-38.0147	33.5957	•	98.7474	2.6	Verificato	
-233.33	-27.2475	-43.322	41.37	•	125.4445	2.9	Verificato	
-252.78	-30.5555	-48.9288	50.1898	•	129.8083	2.65	Verificato	
-272.22	-34.0143	-54.8147	60.1101	•	132.4841	2.42	Verificato	
-291.67	-37.6271	-60.99	71.1849	•	135.1054	2.22	Verificato	
-311.11	-41.4128	-67.5149	83.4745	•	137.676	2.04	Verificato	
-330.56	-45.371	-74.3882	97.0488	•	140.1992	1.88	Verificato	
-350	-49.4526	-81.453	111.9617	•	142.678	1.75	Verificato	

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



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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

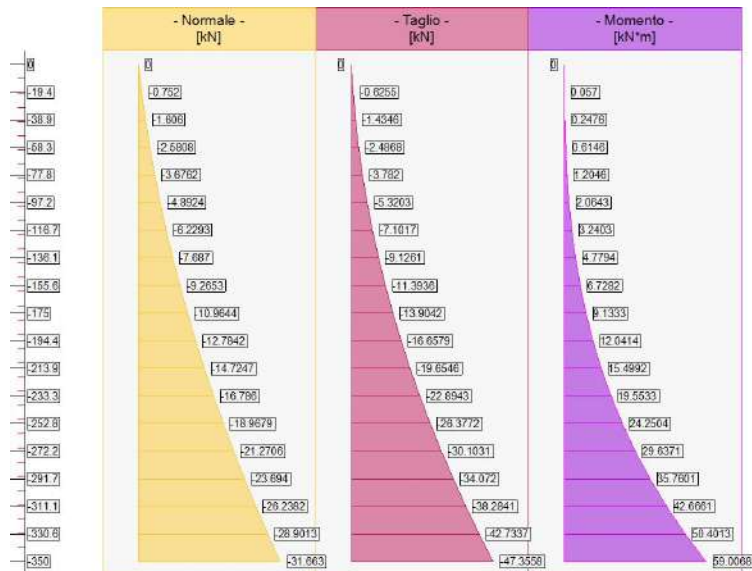
Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-19.44	-0.752	-0.6255	0.057	.	18.7312	-22.6759	> 100	Verificato
-38.89	-1.606	-1.4346	0.2476	.	21.0793	-24.5226	85.14	Verificato
-58.33	-2.5808	-2.4868	0.6146	.	23.4564	-26.3916	38.17	Verificato
-77.78	-3.6762	-3.782	1.2046	.	25.8637	-28.2844	21.47	Verificato
-97.22	-4.8924	-5.3203	2.0643	.	28.3023	-30.2025	13.71	Verificato
-116.67	-6.2293	-7.1017	3.2403	.	30.7612	-32.1477	9.49	Verificato
-136.11	-7.687	-9.1261	4.7794	.	33.1765	-34.1214	6.94	Verificato
-155.56	-9.2653	-11.3936	6.7282	.	35.6241	-36.1254	5.29	Verificato
-175	-10.9644	-13.9042	9.1333	.	38.1053	-38.161	4.17	Verificato
-194.44	-12.7842	-16.6579	12.0414	.	40.6218	-40.2301	3.37	Verificato
-213.89	-14.7247	-19.6546	15.4992	.	43.1749	-42.3339	2.79	Verificato
-233.33	-16.786	-22.8943	19.5533	.	92.2184	-92.7478	4.72	Verificato
-252.78	-18.9679	-26.3772	24.2504	.	97.8916	-97.8303	4.04	Verificato
-272.22	-21.2706	-30.1031	29.6371	.	103.6124	-102.958	3.5	Verificato
-291.67	-23.694	-34.072	35.7601	.	109.3818	-108.1329	3.06	Verificato
-311.11	-26.2382	-38.2841	42.6661	.	115.201	-113.3565	2.7	Verificato
-330.56	-28.9013	-42.7337	50.4013	.	121.0711	-118.6301	2.4	Verificato
-350	-31.663	-47.3558	59.0068	.	126.991	-123.9535	2.15	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-	-
-19.44	-0.752	-0.6255	0.057	.	51.4977	82.33	Verificato	
-38.89	-1.606	-1.4346	0.2476	.	55.7044	38.83	Verificato	
-58.33	-2.5808	-2.4868	0.6146	.	59.7578	24.03	Verificato	
-77.78	-3.6762	-3.782	1.2046	.	63.678	16.84	Verificato	
-97.22	-4.8924	-5.3203	2.0643	.	67.4811	12.68	Verificato	
-116.67	-6.2293	-7.1017	3.2403	.	71.3175	10.04	Verificato	
-136.11	-7.687	-9.1261	4.7794	.	76.8035	8.42	Verificato	
-155.56	-9.2653	-11.3936	6.7282	.	82.2895	7.22	Verificato	
-175	-10.9644	-13.9042	9.1333	.	87.7754	6.31	Verificato	
-194.44	-12.7842	-16.6579	12.0414	.	93.2614	5.6	Verificato	
-213.89	-14.7247	-19.6546	15.4992	.	98.7474	5.02	Verificato	
-233.33	-16.786	-22.8943	19.5533	.	125.4445	5.48	Verificato	
-252.78	-18.9679	-26.3772	24.2504	.	129.8083	4.92	Verificato	
-272.22	-21.2706	-30.1031	29.6371	.	132.4841	4.4	Verificato	
-291.67	-23.694	-34.072	35.7601	.	135.1054	3.97	Verificato	
-311.11	-26.2382	-38.2841	42.6661	.	137.676	3.6	Verificato	
-330.56	-28.9013	-42.7337	50.4013	.	140.1992	3.28	Verificato	
-350	-31.663	-47.3558	59.0068	.	142.678	3.01	Verificato	

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



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

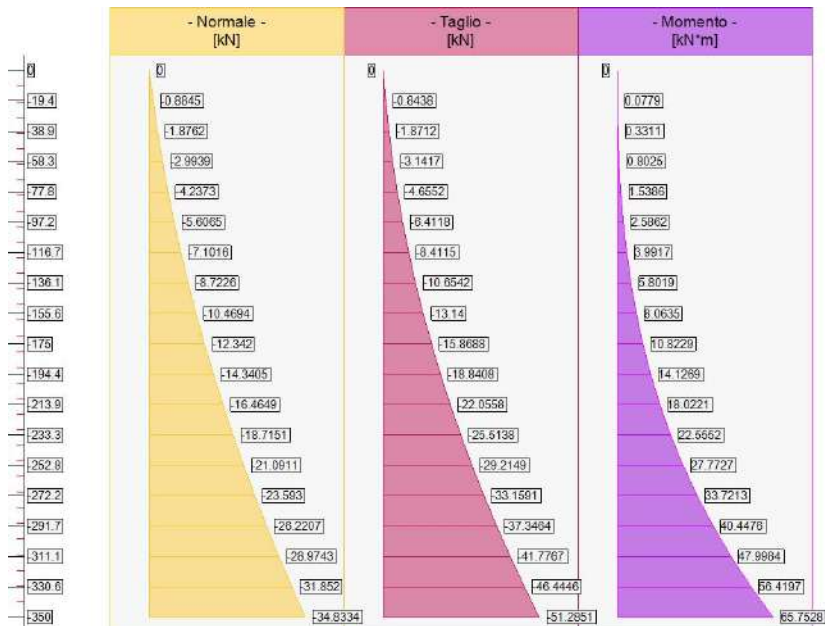
Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]
-19.44	-0.8845	-0.8438	0.0779	.	18.7353	-22.6811	> 100	Verificato
-38.89	-1.8762	-1.8712	0.3311	.	21.0887	-24.5346	63.68	Verificato
-58.33	-2.9939	-3.1417	0.8025	.	23.4726	-26.4118	29.25	Verificato
-77.78	-4.2373	-4.6552	1.5386	.	25.8881	-28.3143	16.83	Verificato
-97.22	-5.6065	-6.4118	2.5862	.	28.3362	-30.244	10.96	Verificato
-116.67	-7.1016	-8.4115	3.9917	.	30.816	-32.2024	7.72	Verificato
-136.11	-8.7226	-10.6542	5.8019	.	33.2464	-34.1912	5.73	Verificato
-155.56	-10.4694	-13.14	8.0635	.	35.7108	-36.2121	4.43	Verificato
-175	-12.342	-15.8688	10.8229	.	38.2108	-38.2666	3.53	Verificato
-194.44	-14.3405	-18.8408	14.1269	.	40.748	-40.3564	2.88	Verificato
-213.89	-16.4649	-22.0558	18.0221	.	43.324	-42.4831	2.4	Verificato
-233.33	-18.7151	-25.5138	22.5552	.	45.945	-44.7185	2.0	Verificato
-252.78	-21.0911	-29.2149	27.7727	.	48.611	-47.0635	1.7	Verificato
-272.22	-23.593	-33.1591	33.7213	.	51.321	-49.5185	1.5	Verificato
-291.67	-26.2207	-37.3464	40.4476	.	54.075	-52.0835	1.3	Verificato
-311.11	-28.9743	-41.7767	47.9984	.	56.873	-54.7585	1.2	Verificato
-330.56	-31.852	-46.4446	56.4197	.	59.715	-57.5435	1.1	Verificato
-350	-34.8334	-51.2851	65.7528	.	62.601	-60.4385	1.0	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-	-
-19.44	-0.8845	-0.8438	0.0779	.	51.4977	61.03		Verificato
-38.89	-1.8762	-1.8712	0.3311	.	55.7044	29.77		Verificato
-58.33	-2.9939	-3.1417	0.8025	.	59.7578	19.02		Verificato
-77.78	-4.2373	-4.6552	1.5386	.	63.678	13.68		Verificato
-97.22	-5.6065	-6.4118	2.5862	.	67.4811	10.52		Verificato
-116.67	-7.1016	-8.4115	3.9917	.	71.3175	8.48		Verificato
-136.11	-8.7226	-10.6542	5.8019	.	76.8035	7.21		Verificato
-155.56	-10.4694	-13.14	8.0635	.	82.2895	6.26		Verificato
-175	-12.342	-15.8688	10.8229	.	87.7754	5.53		Verificato
-194.44	-14.3405	-18.8408	14.1269	.	93.2614	4.95		Verificato
-213.89	-16.4649	-22.0558	18.0221	.	98.7474	4.48		Verificato
-233.33	-18.7151	-25.5138	22.5552	.	125.4445	4.92		Verificato
-252.78	-21.0911	-29.2149	27.7727	.	129.8083	4.44		Verificato
-272.22	-23.593	-33.1591	33.7213	.	132.4841	4		Verificato
-291.67	-26.2207	-37.3464	40.4476	.	135.1054	3.62		Verificato
-311.11	-28.9743	-41.7767	47.9984	.	137.676	3.3		Verificato
-330.56	-31.852	-46.4446	56.4197	.	140.1992	3.02		Verificato
-350	-34.8334	-51.2851	65.7528	.	142.678	2.78		Verificato

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



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

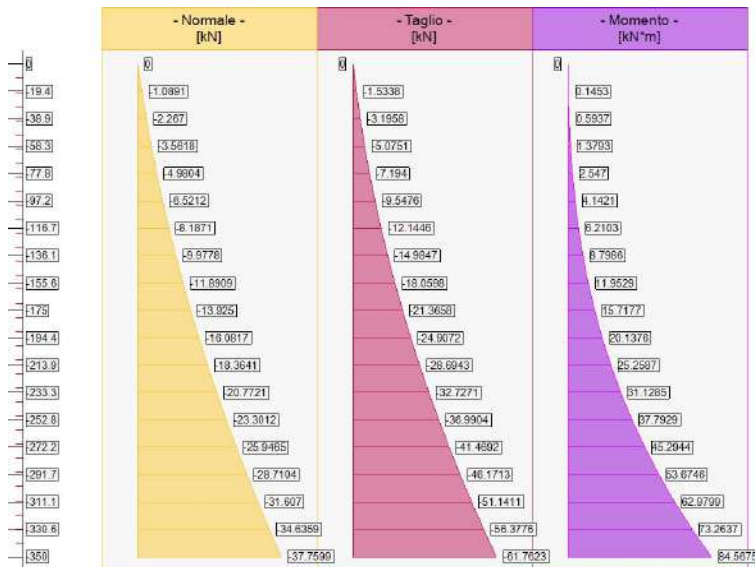
Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)
 Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questi Casi di Carico.

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-19.44	0.136	> 100	2.452	> 100	0	-	Verificato
-38.89	0.485	35.91	11.211	32.11	0	-	Verificato
-58.33	0.965	18.07	25.21	14.28	0	-	Verificato
-77.78	1.534	11.36	43.88	8.2	0	-	Verificato
-97.22	2.171	8.03	66.819	5.39	0	-	Verificato
-116.67	2.86	6.1	93.74	3.84	0	-	Verificato
-136.11	3.592	4.85	124.454	2.89	0	-	Verificato
-155.56	4.362	4	158.805	2.27	0	-	Verificato
-175	5.165	3.37	196.659	1.83	0.0001	-	Verificato
-194.44	5.997	2.91	237.908	1.51	0.0002	-	Verificato
-213.89	6.856	2.54	282.488	1.27	0.0002	-	Verificato
-233.33	5.101	3.42	138.026	2.61	0	-	Verificato
-252.78	5.685	3.07	158.959	2.26	0.0001	-	Verificato
-272.22	6.282	2.77	181.158	1.99	0.0001	-	Verificato
-291.67	6.891	2.53	204.595	1.76	0.0002	-	Verificato
-311.11	7.514	2.32	229.261	1.57	0.0002	-	Verificato
-330.56	8.15	2.14	255.18	1.41	0.0002	-	Verificato
-350	8.798	1.98	282.343	1.28	0.0003	-	Verificato

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



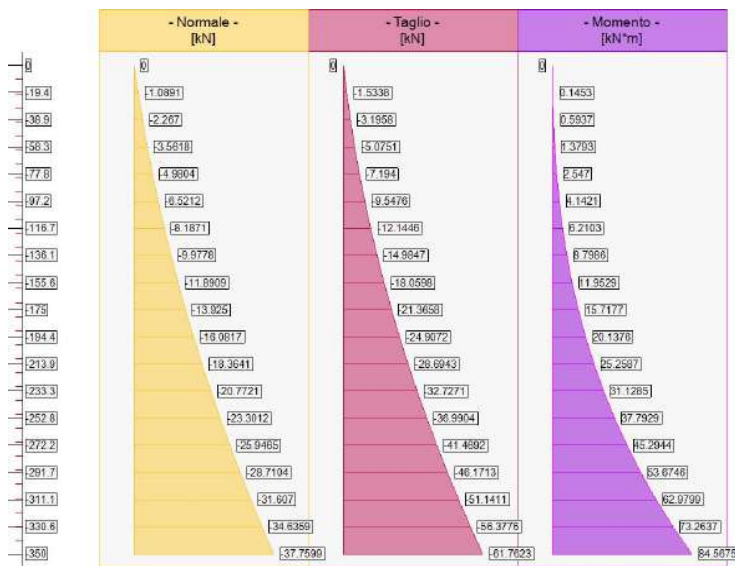
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7
 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica)

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-19.44	0.136	-	2.452	-	0	> 100	Verificato
-38.89	0.485	-	11.211	-	0	> 100	Verificato
-58.33	0.965	-	25.21	-	0	> 100	Verificato
-77.78	1.534	-	43.88	-	0	> 100	Verificato
-97.22	2.171	-	66.819	-	0	> 100	Verificato
-116.67	2.86	-	93.74	-	0	> 100	Verificato
-136.11	3.592	-	124.454	-	0	> 100	Verificato
-155.56	4.362	-	158.805	-	0	4.34	Verificato
-175	5.165	-	196.659	-	0.0001	3.32	Verificato
-194.44	5.997	-	237.908	-	0.0002	2.61	Verificato
-213.89	6.856	-	282.488	-	0.0002	2.1	Verificato
-233.33	5.101	-	138.026	-	0	4.53	Verificato
-252.78	5.685	-	158.959	-	0.0001	3.63	Verificato
-272.22	6.282	-	181.158	-	0.0001	2.89	Verificato
-291.67	6.891	-	204.595	-	0.0002	2.36	Verificato
-311.11	7.514	-	229.261	-	0.0002	1.95	Verificato
-330.56	8.15	-	255.18	-	0.0002	1.64	Verificato

-350	8.798	-	282.343	-	0.0003	1.39	Verificato
------	-------	---	---------	---	--------	------	------------

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

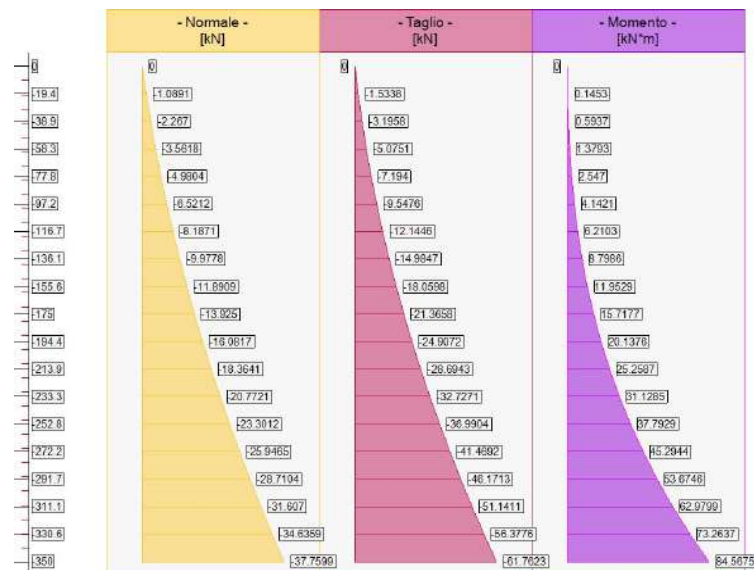


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-19.44	0.136	96.44	2.452	-	0	> 100	Verificato
-38.89	0.485	26.93	11.211	-	0	> 100	Verificato
-58.33	0.965	13.55	25.21	-	0	> 100	Verificato
-77.78	1.534	8.52	43.88	-	0	> 100	Verificato
-97.22	2.171	6.02	66.819	-	0	> 100	Verificato
-116.67	2.86	4.57	93.74	-	0	> 100	Verificato
-136.11	3.592	3.64	124.454	-	0	> 100	Verificato
-155.56	4.362	3	158.805	-	0	3.26	Verificato
-175	5.165	2.53	196.659	-	0.0001	2.49	Verificato
-194.44	5.997	2.18	237.908	-	0.0002	1.96	Verificato
-213.89	6.856	1.91	282.488	-	0.0002	1.57	Verificato
-233.33	5.101	2.56	138.026	-	0	3.4	Verificato
-252.78	5.685	2.3	158.959	-	0.0001	2.72	Verificato
-272.22	6.282	2.08	181.158	-	0.0001	2.17	Verificato
-291.67	6.891	1.9	204.595	-	0.0002	1.77	Verificato
-311.11	7.514	1.74	229.261	-	0.0002	1.46	Verificato
-330.56	8.15	1.6	255.18	-	0.0002	1.23	Verificato
-350	8.798	1.49	282.343	-	0.0003	1.05	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)

8.5 VERIFICHE STRUTTURALI – CASO 2: h (muro) = 3.00 ml

DIAGRAMMI DI SFORZO NORMALE / TAGLIO / MOMENTO

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1818	-0.7344	0	-0.0016	•	0.0471	-0.047	30.2	Verificato
-0.3636	-1.5189	0	-0.0063	•	33.728	-26.1076	> 100	Verificato
-0.5455	-2.3535	0	-0.0146	•	34.9238	-30.3143	> 100	Verificato
-0.7273	-3.2383	0	-0.0264	•	36.1413	-34.5449	> 100	Verificato
-0.9091	-4.1733	0	-0.0421	•	37.3814	-38.8	> 100	Verificato
-1.0909	-5.1584	0	-0.0619	•	38.6451	-43.0801	> 100	Verificato
-1.2727	-6.1937	0	-0.086	•	39.9332	-47.3856	> 100	Verificato
-1.4545	-7.2791	0	-0.1146	•	41.2468	-51.7173	> 100	Verificato
-1.6364	-8.4147	0	-0.1479	•	42.5868	-56.0755	> 100	Verificato
-1.8182	-9.6004	0	-0.1861	•	66.8308	-83.7043	> 100	Verificato
-2	-10.8363	0	-0.2294	•	70.2681	-90.2333	> 100	Verificato
-2	-10.8363	67.5	-0.2294	•	70.2681	-90.2333	> 100	Verificato
-2.1667	-12.0132	67.5	-11.5239	•	73.4531	-96.2458	8.35	Verificato
-2.3333	-13.2323	67.5	-22.823	•	76.6716	-102.2851	4.48	Verificato
-2.5	-14.5024	67.4716	-34.1253	•	79.9254	-108.3522	3.18	Verificato
-2.6667	-15.8504	67.3296	-45.4201	•	83.2174	-114.4494	2.52	Verificato
-2.8333	-17.3025	66.9897	-56.6809	•	86.5512	-120.5798	2.13	Verificato
-3	-18.8496	66.4815	-67.8754	•	89.9279	-126.7436	1.87	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN*m]	FS [kN*m]	- >1/<1
-0.1818	-0.7344	0	-0.0016	•	43.0565	> 100	Verificato
-0.3636	-1.5189	0	-0.0063	•	47.7113	> 100	Verificato
-0.5455	-2.3535	0	-0.0146	•	52.366	> 100	Verificato
-0.7273	-3.2383	0	-0.0264	•	57.0208	> 100	Verificato
-0.9091	-4.1733	0	-0.0421	•	61.6755	> 100	Verificato
-1.0909	-5.1584	0	-0.0619	•	88.8712	> 100	Verificato
-1.2727	-6.1937	0	-0.086	•	92.9818	> 100	Verificato
-1.4545	-7.2791	0	-0.1146	•	97.0034	> 100	Verificato
-1.6364	-8.4147	0	-0.1479	•	100.9433	> 100	Verificato
-1.8182	-9.6004	0	-0.1861	•	119.9749	> 100	Verificato
-2	-10.8363	0	-0.2294	•	124.3185	> 100	Verificato
-2	-10.8363	67.5	-0.2294	•	124.3185	1.84	Verificato
-2.1667	-12.0132	67.5	-11.5239	•	128.2344	1.9	Verificato
-2.3333	-13.2323	67.5	-22.823	•	132.0914	1.96	Verificato
-2.5	-14.5024	67.4716	-34.1253	•	135.8929	2.01	Verificato
-2.6667	-15.8504	67.3296	-45.4201	•	139.642	2.07	Verificato
-2.8333	-17.3025	66.9897	-56.6809	•	142.9465	2.13	Verificato
-3	-18.8496	66.4815	-67.8754	•	145.2224	2.18	Verificato

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



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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

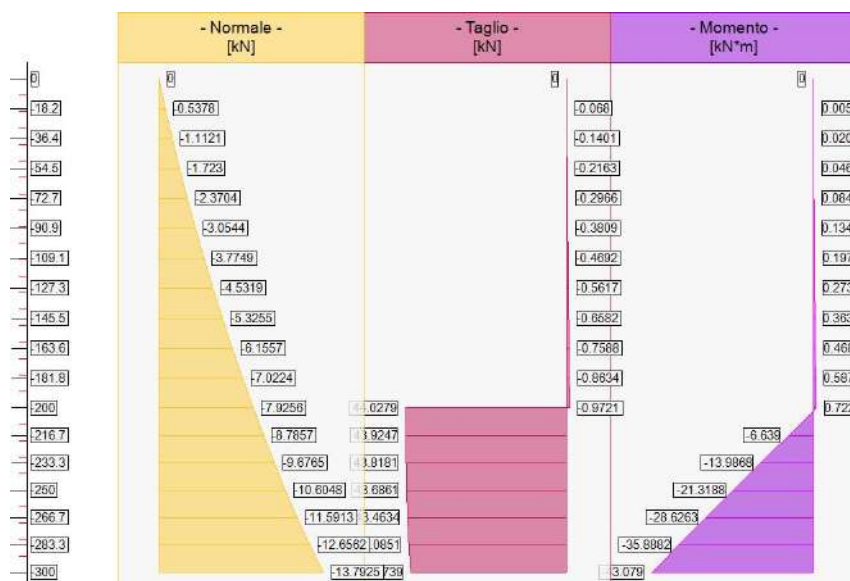
Caso 3 (SLV_SISMA_SU [SLV] - Sisma_1+1+R_Su)

Elevazione, presso-flessione								
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN*m]	Mom.Res.NEG [kN*m]	FS >1/<1	-
-0.1818	-0.5378	-0.068	0.005	.	0.0345	-0.0344	6.84	Verificato
-0.3636	-1.1121	-0.1401	0.0205	.	33.7239	-26.0965	> 100	Verificato
-0.5455	-1.723	-0.2163	0.0469	.	34.9144	-30.2945	> 100	Verificato
-0.7273	-2.3704	-0.2966	0.0848	.	36.1241	-34.5141	> 100	Verificato
-0.9091	-3.0544	-0.3809	0.1349	.	37.3538	-38.7557	> 100	Verificato
-1.0909	-3.7749	-0.4692	0.1977	.	38.6041	-43.0196	> 100	Verificato
-1.2727	-4.5319	-0.5617	0.2738	.	39.876	-47.3062	> 100	Verificato
-1.4545	-5.3255	-0.6582	0.3638	.	41.1699	-51.616	> 100	Verificato
-1.6364	-6.1557	-0.7588	0.4682	.	42.487	-55.9492	90.74	Verificato
-1.8182	-7.0224	-0.8634	0.5877	.	66.7081	-83.5619	> 100	Verificato
-2	-7.9256	-0.9721	0.7229	.	70.1154	-90.0609	96.99	Verificato
-2	-7.9256	44.0279	0.7229	.	70.1154	-90.0609	96.99	Verificato
-2.1667	-8.7857	43.9247	-6.639	.	73.2692	-96.0427	14.47	Verificato
-2.3333	-9.6765	43.8181	-13.9868	.	76.4531	-102.0481	7.3	Verificato
-2.5	-10.6048	43.6861	-21.3188	.	79.6683	-108.0781	5.07	Verificato
-2.6667	-11.5913	43.4634	-28.6263	.	82.9175	-114.1344	3.99	Verificato
-2.8333	-12.6562	43.0851	-35.8882	.	86.2033	-120.2191	3.35	Verificato
-3	-13.7925	42.5739	-43.079	.	89.5266	-126.3325	2.93	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1818	-0.5378	-0.068	0.005	.	43.0565	> 100	Verificato
-0.3636	-1.1121	-0.1401	0.0205	.	54.4469	> 100	Verificato
-0.5455	-1.723	-0.2163	0.0469	.	57.9329	> 100	Verificato
-0.7273	-2.3704	-0.2966	0.0848	.	61.317	> 100	Verificato
-0.9091	-3.0544	-0.3809	0.1349	.	64.6102	> 100	Verificato
-1.0909	-3.7749	-0.4692	0.1977	.	67.8215	> 100	Verificato
-1.2727	-4.5319	-0.5617	0.2738	.	70.985	> 100	Verificato
-1.4545	-5.3255	-0.6582	0.3638	.	75.6398	> 100	Verificato
-1.6364	-6.1557	-0.7588	0.4682	.	80.2946	> 100	Verificato
-1.8182	-7.0224	-0.8634	0.5877	.	102.8297	> 100	Verificato
-2	-7.9256	-0.9721	0.7229	.	106.5526	> 100	Verificato
-2	-7.9256	44.0279	0.7229	.	106.5526	2.42	Verificato
-2.1667	-8.7857	43.9247	-6.639	.	128.2344	2.92	Verificato
-2.3333	-9.6765	43.8181	-13.9868	.	132.0914	3.01	Verificato
-2.5	-10.6048	43.6861	-21.3188	.	135.8929	3.11	Verificato
-2.6667	-11.5913	43.4634	-28.6263	.	139.642	3.21	Verificato
-2.8333	-12.6562	43.0851	-35.8882	.	142.9465	3.32	Verificato
-3	-13.7925	42.5739	-43.079	.	145.2224	3.41	Verificato

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



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

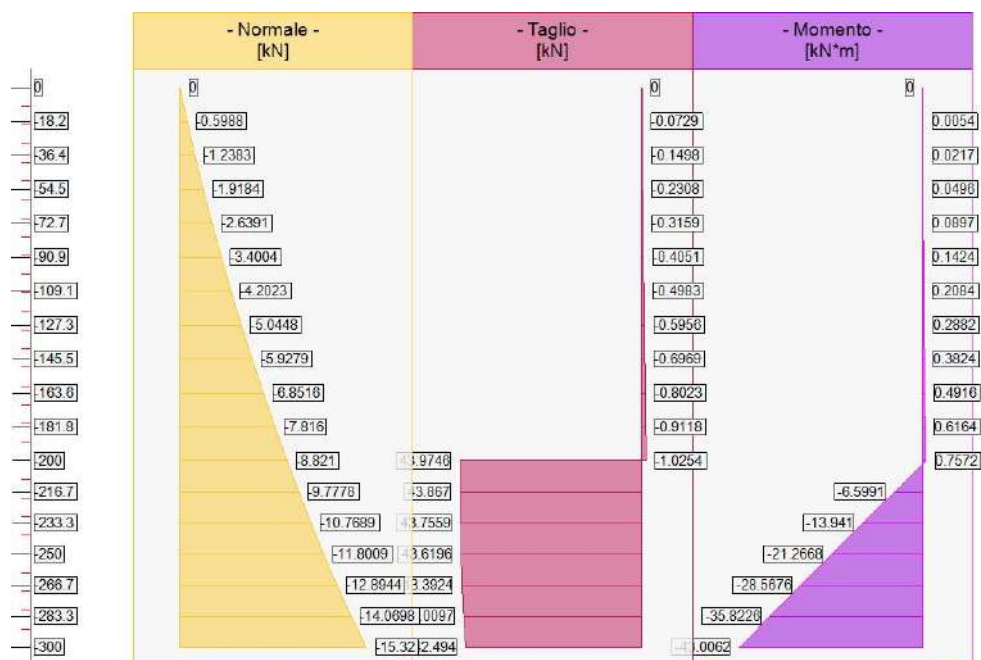
Caso 4 (SLV_SISMA_GIU [SLV] - Sisma_1+1+R_Giu)

Elevazione, presso-flessione									
quota [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Mom.Res.POS [kN]	Mom.Res.NEG >1/<1	FS -	- [m]	
-0.1818	-0.5988	-0.0729	0.0054	.	0.0384	-0.0385	7.18	Verificato	
-0.3636	-1.2383	-0.1498	0.0217	.	33.7252	-26.1	> 100	Verificato	
-0.5455	-1.9184	-0.2308	0.0496	.	34.9173	-30.3006	> 100	Verificato	
-0.7273	-2.6391	-0.3159	0.0897	.	36.1294	-34.5236	> 100	Verificato	
-0.9091	-3.4004	-0.4051	0.1424	.	37.3623	-38.7693	> 100	Verificato	
-1.0909	-4.2023	-0.4983	0.2084	.	38.6168	-43.0383	> 100	Verificato	
-1.2727	-5.0448	-0.5956	0.2882	.	39.8936	-47.3307	> 100	Verificato	
-1.4545	-5.9279	-0.6969	0.3824	.	41.1937	-51.6472	> 100	Verificato	
-1.6364	-6.8516	-0.8023	0.4916	.	42.5177	-55.9881	86.48	Verificato	
-1.8182	-7.816	-0.9118	0.6164	.	66.7459	-83.6057	> 100	Verificato	
-2	-8.821	-1.0254	0.7572	.	70.1624	-90.1139	92.66	Verificato	
-2	-8.821	43.9746	0.7572	.	70.1624	-90.1139	92.66	Verificato	
-2.1667	-9.7778	43.867	-6.5991	.	73.3257	-96.1051	14.56	Verificato	
-2.3333	-10.7689	43.7559	-13.941	.	76.5202	-102.1209	7.33	Verificato	
-2.5	-11.8009	43.6196	-21.2668	.	79.7473	-108.1622	5.09	Verificato	
-2.6667	-12.8944	43.3924	-28.5676	.	83.0093	-114.2308	4	Verificato	
-2.8333	-14.0698	43.0097	-35.8226	.	86.3091	-120.3289	3.36	Verificato	
-3	-15.32	42.494	-43.0062	.	89.648	-126.4568	2.94	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 [m]	Normale [kN]	Taglio [kN]	Momento [kN*m]	.	Tag.Res. [kN]	FS >1/<1	-
-0.1818	-0.5988	-0.0729	0.0054	.	43.0565	> 100	Verificato
-0.3636	-1.2383	-0.1498	0.0217	.	54.4469	> 100	Verificato
-0.5455	-1.9184	-0.2308	0.0496	.	57.9329	> 100	Verificato
-0.7273	-2.6391	-0.3159	0.0897	.	61.317	> 100	Verificato
-0.9091	-3.4004	-0.4051	0.1424	.	64.6102	> 100	Verificato
-1.0909	-4.2023	-0.4983	0.2084	.	67.8215	> 100	Verificato
-1.2727	-5.0448	-0.5956	0.2882	.	70.985	> 100	Verificato
-1.4545	-5.9279	-0.6969	0.3824	.	75.6398	> 100	Verificato
-1.6364	-6.8516	-0.8023	0.4916	.	80.2946	> 100	Verificato
-1.8182	-7.816	-0.9118	0.6164	.	102.8297	> 100	Verificato
-2	-8.821	-1.0254	0.7572	.	106.5526	> 100	Verificato
-2	-8.821	43.9746	0.7572	.	106.5526	2.42	Verificato
-2.1667	-9.7778	43.867	-6.5991	.	128.2344	2.92	Verificato
-2.3333	-10.7689	43.7559	-13.941	.	132.0914	3.02	Verificato
-2.5	-11.8009	43.6196	-21.2668	.	135.8929	3.12	Verificato
-2.6667	-12.8944	43.3924	-28.5676	.	139.642	3.22	Verificato
-2.8333	-14.0698	43.0097	-35.8226	.	142.9465	3.32	Verificato
-3	-15.32	42.494	-43.0062	.	145.2224	3.42	Verificato

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



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

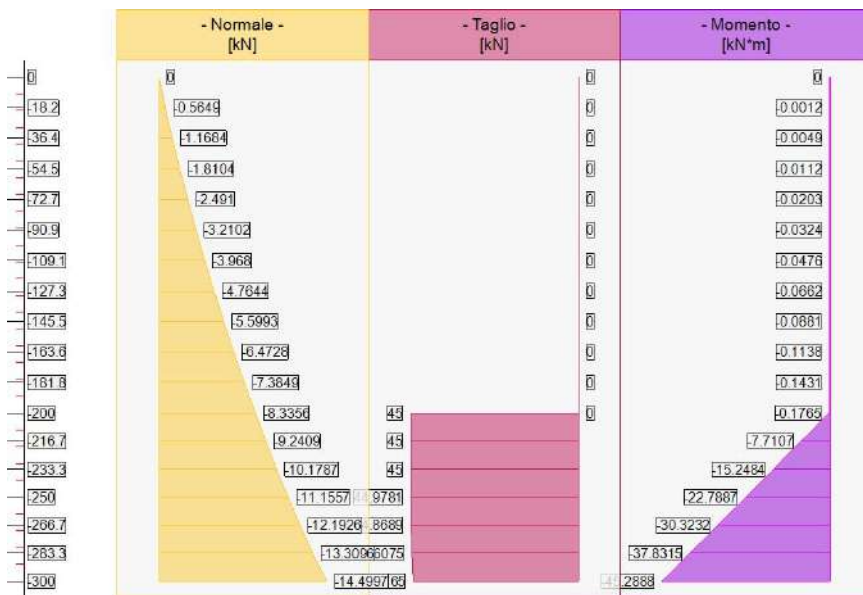
Caso 5 (SLD_SISMA_SU [SLD] - Sisma_1+1+R_Su)
 Caso 6 (SLD_SISMA_GIU [SLD] - Sisma_1+1+R_Giu)

Nessuna verifica per questi Casi di Carico.

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1818	0.005	> 100	0.065	> 100	0	-	Verificato
-0.3636	0.009	> 100	0.114	> 100	0	-	Verificato
-0.5455	0.014	> 100	0.175	> 100	0	-	Verificato
-0.7273	0.019	> 100	0.237	> 100	0	-	Verificato
-0.9091	0.025	> 100	0.302	> 100	0	-	Verificato
-1.0909	0.03	> 100	0.368	> 100	0	-	Verificato
-1.2727	0.036	> 100	0.437	> 100	0	-	Verificato
-1.4545	0.042	> 100	0.506	> 100	0	-	Verificato
-1.6364	0.047	> 100	0.576	> 100	0	-	Verificato
-1.8182	0.05	> 100	0.605	> 100	0	-	Verificato
-2	0.055	> 100	0.673	> 100	0	-	Verificato
-2	0.055	> 100	0.673	> 100	0	-	Verificato
-2.1667	1.517	11.49	30.936	11.64	0	-	Verificato
-2.3333	2.738	6.37	60.216	5.98	0	-	Verificato
-2.5	3.753	4.64	86.401	4.17	0	-	Verificato
-2.6667	4.602	3.79	109.894	3.28	0	-	Verificato
-2.8333	5.313	3.28	130.989	2.75	0	-	Verificato
-3	5.908	2.95	149.92	2.4	0.0001	-	Verificato

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



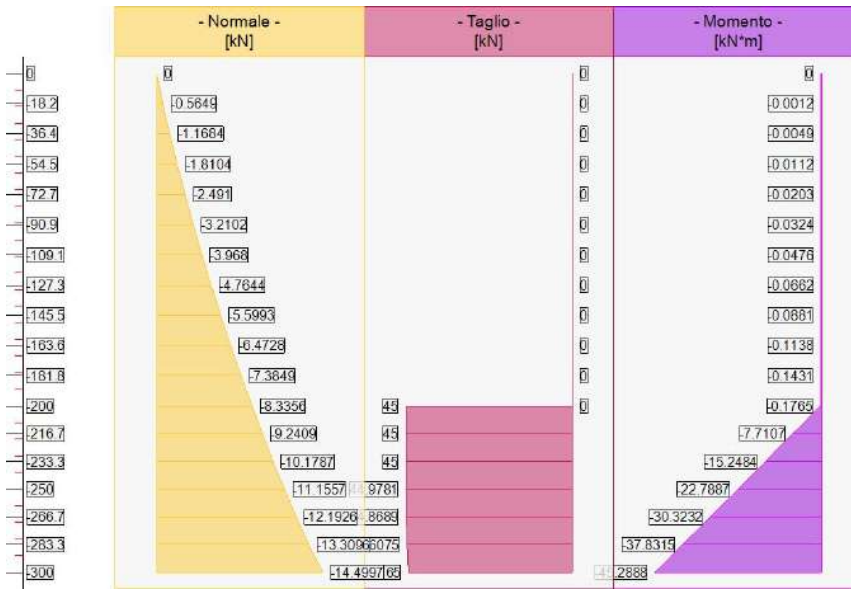
Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 7 (RARA [Caratteristica] - SLE caratteristica (rara))

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1818	0.005	-	0.065	-	0	> 100	Verificato
-0.3636	0.009	-	0.114	-	0	> 100	Verificato
-0.5455	0.014	-	0.175	-	0	> 100	Verificato
-0.7273	0.019	-	0.237	-	0	> 100	Verificato
-0.9091	0.025	-	0.302	-	0	> 100	Verificato
-1.0909	0.03	-	0.368	-	0	> 100	Verificato
-1.2727	0.036	-	0.437	-	0	> 100	Verificato
-1.4545	0.042	-	0.506	-	0	> 100	Verificato
-1.6364	0.047	-	0.576	-	0	> 100	Verificato
-1.8182	0.05	-	0.605	-	0	> 100	Verificato
-2	0.055	-	0.673	-	0	> 100	Verificato
-2	0.055	-	0.673	-	0	> 100	Verificato
-2.1667	1.517	-	30.936	-	0	> 100	Verificato
-2.3333	2.738	-	60.216	-	0	> 100	Verificato
-2.5	3.753	-	86.401	-	0	7.59	Verificato

-2.6667	4.602	-	109.894	-	0	5.76	Verificato
-2.8333	5.313	-	130.989	-	0	4.55	Verificato
-3	5.908	-	149.92	-	0.0001	3.63	Verificato

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

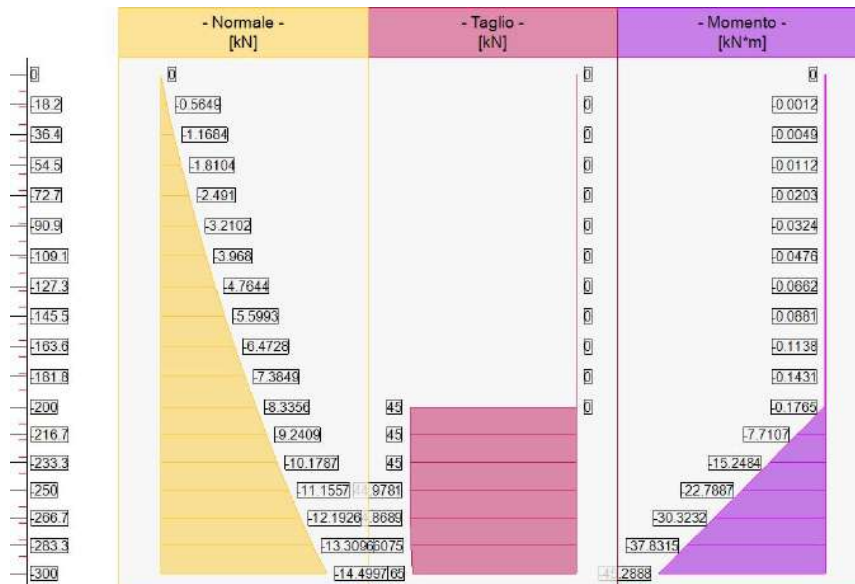


Sollecitazioni lungo il fusto, per il Caso 8 (FREQ. [Frequente] - SLE frequente)

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [m]	Tensione Cls [N/mm ²]	FS >1/<1	Tensione Acc [N/mm ²]	FS >1/<1	Fessure [m]	FS >1/<1	-
-0.1818	0.005	> 100	0.065	-	0	> 100	Verificato
-0.3636	0.009	> 100	0.114	-	0	> 100	Verificato
-0.5455	0.014	> 100	0.175	-	0	> 100	Verificato
-0.7273	0.019	> 100	0.237	-	0	> 100	Verificato
-0.9091	0.025	> 100	0.302	-	0	> 100	Verificato
-1.0909	0.03	> 100	0.368	-	0	> 100	Verificato
-1.2727	0.036	> 100	0.437	-	0	> 100	Verificato
-1.4545	0.042	> 100	0.506	-	0	> 100	Verificato
-1.6364	0.047	> 100	0.576	-	0	> 100	Verificato
-1.8182	0.05	> 100	0.605	-	0	> 100	Verificato
-2	0.055	> 100	0.673	-	0	> 100	Verificato
-2	0.055	> 100	0.673	-	0	> 100	Verificato
-2.1667	1.517	8.62	30.936	-	0	> 100	Verificato
-2.3333	2.738	4.77	60.216	-	0	> 100	Verificato
-2.5	3.753	3.48	86.401	-	0	5.69	Verificato
-2.6667	4.602	2.84	109.894	-	0	4.32	Verificato
-2.8333	5.313	2.46	130.989	-	0	3.41	Verificato
-3	5.908	2.21	149.92	-	0.0001	2.72	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)



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 del muro d'argine in sponda sinistra.

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

MURO D'ARGINE IN SPONDA DESTRA**CASO 1: h (muro) = 3.50ml**

caso di carico	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.15	1.75	---	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	2.15	3.01	---	---	---
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	1.94	2.78	---	---	---
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	---	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	---	---	---	---	---
7 - RARA(RARA)	---	---	1.98	1.27	---
8 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	1.39
9 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	---	---	1.49	---	1.05

CASO 2: h (muro) = 3.00ml

caso di carico	FS strutturale Fusto (presso-flessione)	FS strutturale Fusto (taglio)	FS strutturale Fusto (tensione cls)	FS strutturale Fusto (tensione acciaio)	FS strutturale Fusto (apertura fessure)
1 - STR(SLU)	1.87	1.84	---	---	---
2 - GEO(SLU_GEO)	---	---	---	---	---
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	2.93	2.42	---	---	---
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	2.94	2.42	---	---	---
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	---	---	---	---	---
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	---	---	---	---	---
7 - RARA(RARA)	---	---	2.95	2.4	---
8 - FREQ.(FREQUENTE)	---	---	---	---	3.63
9 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	---	---	2.21	---	2.72

Muro Verificato!**[Verifiche Superate]**



c_9969.Comune di Genova - Prot. 17/03/2023.0121572.E

9. VALIDAZIONE CODICE DI CALCOLO



VALIDAZIONE DEL CODICE DI CALCOLO

IS MURI

CDM DOLMEN e omnia IS srl - Via Drovetti 9/F, 10138 Torino
Tel. 011.4470755 - Fax 011.4348458 - www.cdmdolme.it - dolmen@cdmdolmen.it