Malcotti
Roberto
27.06.2025
14:10:41
GMT+01:00

Regione Autonoma della Sardegna
Assessorato dei Lavori Pubblici
Servizio del Genio civile di Oristano

Responsabile di Progetto (RUP): Ing. Stefano Piga

Servizio tecnico per la progettazione e coordinamento sicurezza in fase di progettazione dei lavori di regolarizzazione e adeguamento delle arginature del rio Mogoro nel tratto intermedio (tra il ponte ferroviario e la confluenza con il canale Acque Alte) per il conseguimento della percorribilità sul coronamento - Argine sinistro, con opzione ai sensi dell'art.120 comma 1 lett. a) del D.Lgs. n. 36/2023 di estensione del servizio per la Direzione Lavori e CSE dell'intervento - (Servizio di piena 2022)

CIG: A03DE7C075 - CUP: E54D22004370003

Progetto Esecutivo

ELABORATO 6.1

Relazione strutturale

approvato	Ing. Ivo Fresia
verificato	Ing. Roberto Malcotti
elaborato	Ing. Roberto Malcotti/ Ing. Paolo Manfredi

rev.	sigla			data
1	GTE	RM	FR	Giugno 2025
0	GTE	RM	FR	Aprile 2025

codice elaborato 1061-03-06-001R-01

Indice

1 Premessa e descrizione dell'intervento generale 1

2 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale 2

2.1 Descrizione del contesto 2

2.2 Descrizione generale della struttura e dell'intervento 2

2.3 Normativa tecnica di riferimento 4

2.4 Descrizione dei parametri di progetto 5

2.5 Descrizione dei materiali utilizzati 5

2.6 Descrizione dei criteri di progettazione 6

2.7 Principali combinazioni delle azioni 6

2.8 Metodo di analisi 7

2.9 Criteri di verifica agli stati limite considerati 7

2.10 Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo 7

3 Relazione specialistica sui risultati sperimentali 8

3.1 Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito 8

3.2 Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno 8

3.3 Relazione sulla modellazione sismica concernente la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione 9

4 Criteri di verifica 10

4.1 Azione sismica 11

4.2 Carichi esterni 11

4.3 Software di calcolo utilizzati 11

4.3.1. IS Muri 11

4.3.2. VcaSlu 11

5 Modello geotecnico assunto 12

6 Verifiche imbocco 13

6.1 Descrizione delle scelte progettuali 14

6.2 Verifiche geotecniche – Muro di sostegno di testa 14

6.3 Verifiche strutturali – Muro di sostegno di testa 14

6.3.1. Azioni e verifiche sul paramento 14

6.3.2. Azioni e verifiche in fondazione 16

6.4 Verifiche geotecniche – Muri di sostegno laterali 19

7 Elenco allegati 20

1 Premessa e descrizione dell'intervento generale

Il progetto riguarda l'intervento denominato: "Regolarizzazione e adeguamento delle arginature del rio Mogoro nel tratto intermedio (tra il ponte ferroviario e la confluenza con il canale Acque Alte) per il conseguimento della percorribilità sul coronamento – Argine sinistro" inserito nel programma degli interventi relativi al Servizio di Piena e Intervento Idraulico per l'anno 2022.

La presente attività progettuale sviluppa lo stralcio "Argine Sinistro" nel tratto intermedio ricompreso tra il ponte ferroviario della linea Cagliari Oristano e la confluenza del Canale delle Acque Alte.

Gli interventi, tutti ricadenti all'interno del comune di Uras (Oristano), riguardano:

- il ringrosso lato campagna del corpo arginale per una lunghezza di circa 5.4 km (lato fiume è vietato), per la realizzazione di una pista carrabile sommitale;
- il ringrosso arginale per la puntuale realizzazione di piazzole di scambio al fine di consentire la percorribilità e lo scambio del senso di marcia in sicurezza;
- il rifacimento delle rampe di accesso al sistema arginale e all'alveo inciso.

In riferimento all'ultimo punto, per dare continuità e garantire lo scorrimento idraulico nel controfosso in sinistra del rio Mogoro, si rende necessario realizzare dei tombini idraulici per l'attraversamento delle suddette rampe di accesso al sistema arginale.

Alle estremità dei tombini saranno realizzati degli elementi di imbocco/sbocco in c.a., con geometria specifica in base alla sezione idraulica del canale, con funzione di sostegno e di protezione contro l'erosione dei rilevati delle rampe arginali nonché per l'alloggiamento della tubazione idraulica.

La presente relazione tratta, pertanto, delle verifiche geotecniche e strutturali per le opere d'arte da realizzare alle estremità di tombini idraulici con funzione di imbocco/sbocco.

2 Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del progetto strutturale

2.1 Descrizione del contesto

La realizzazione dei nuovi muri di imbocco/sbocco avverrà lungo il controfosso posto al piede dell'argine del rio Mogoro in sinistra fluviale nel tratto tra il ponte ferroviario e la confluenza con il canale Acque Alte.

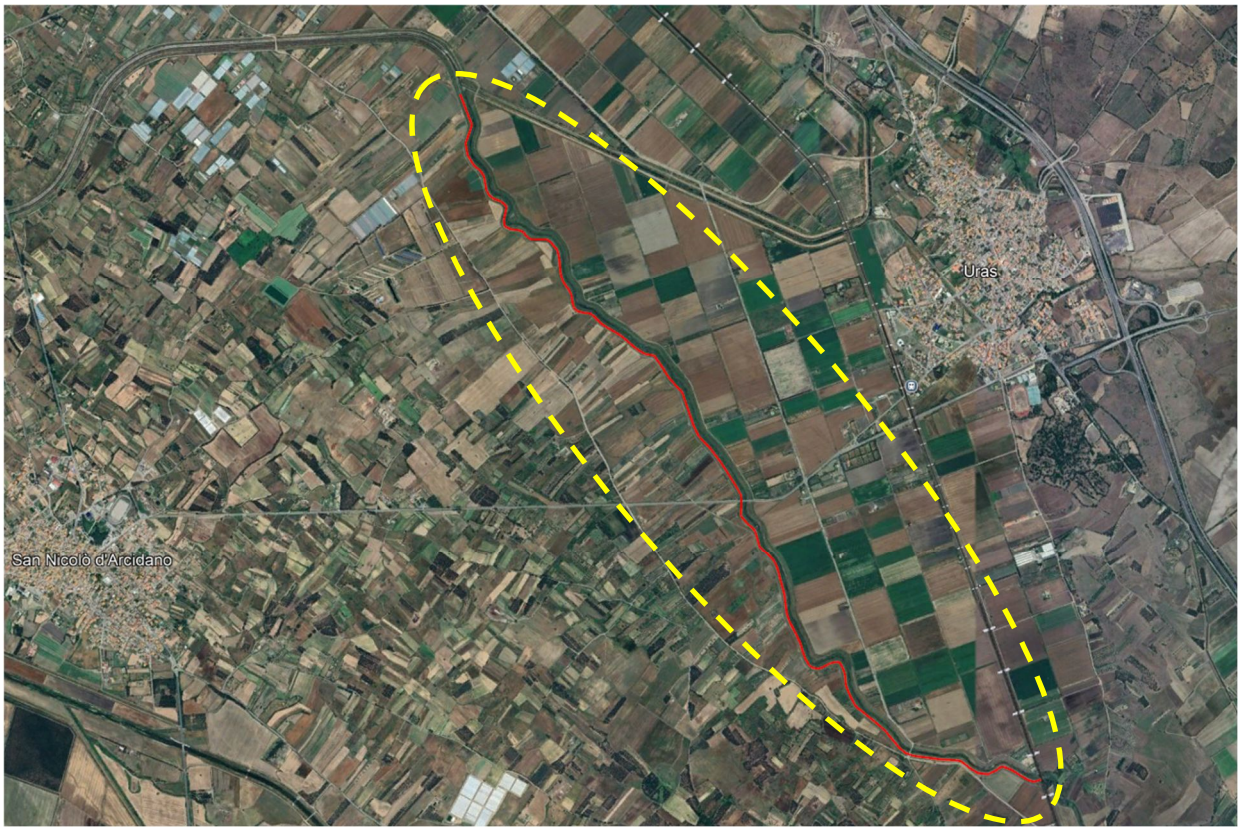


Figura 1 – Inquadramento dell'area (in rosso il tratto di argine interessato dagli interventi).

La pendenza del controfosso è sempre nell'ordine dello 0.2%.

2.2 Descrizione generale della struttura e dell'intervento

L'intervento in progetto, come anticipato in premessa, prevede la realizzazione di elementi di imbocco/sbocco in c.a. da installarsi alle estremità dei tombini idraulici per l'attraversamento delle rampe di accesso all'argine.

Tali opere d'arte sono costituite dalle seguenti parti:

- Soletta di base di fondazione di dimensioni pari a 418x295 cm con spessore di 30 cm;
- Muro di testa in elevazione con foro per l'alloggiamento della tubazione idraulica con un'altezza pari a 185 cm e spessore pari a 30 cm;
- N.2 muri d'ala con altezza variabile, simmetrici rispetto asse longitudinale della tubazione, con altezza variabile da 120 a 185 cm e spessore pari a 30 cm.

Per il progetto si è deciso di realizzare una sola geometria per gli imbocchi/sbocchi (tipologico) poiché la sezione idraulica del controfosso non risulta eccessivamente variabile lungo il tratto interessato come pure per le altezze dei terreni ai lati.

L’adozione di un tipologico di carpenteria e della scelta delle altezze delle elevazioni, deriva inoltre dalla necessità dell’installazione della tubazione di progetto nel muro di testa la cui altezza dovrà essere maggiore del diametro esterno del tubo stesso più un franco per la realizzazione di un cordolo in c.a. di collegamento.

Il nuovo elemento di imbocco sarà su fondazioni dirette (soletta di base) e sarà in grado autonomamente di supportare la spinta delle terre, la spinta idraulica, dei carichi per i mezzi di manutenzione e l’azione sismica.

Le parti in elevazione, al di sopra della soletta di fondazione, formano una sorta di muro di sostegno a forma di “U” che permettono il sostegno del rilevato per le rampe arginali e per il terreno ai due lati del controfosso.

L’opera sarà completata con un rivestimento in pietra da realizzare sulla soletta di base e sui muri di elevazione lato canale nonché sulle superfici sommitali dei muri (elementi non strutturali).

Si riportano di seguito delle immagini significative ed esplicative del tipologico di imbocco.

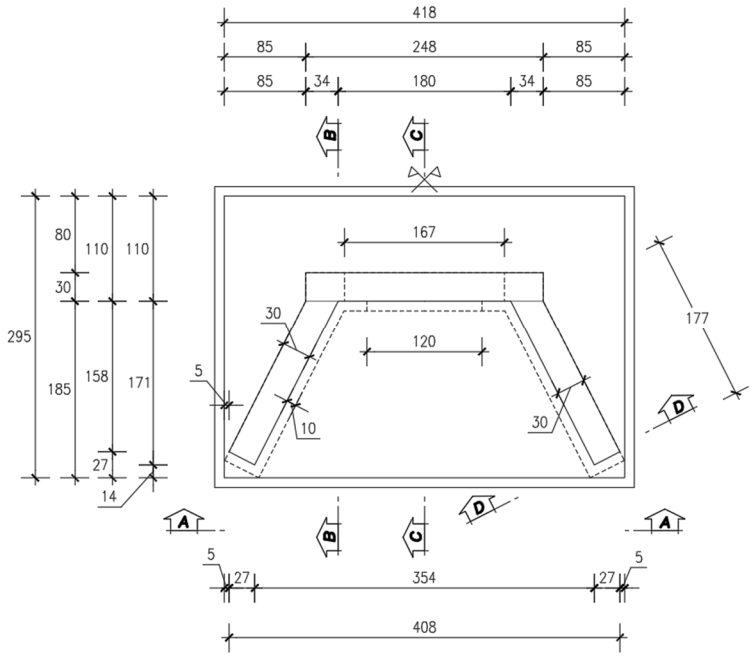


Figura 2 – Pianta imbocco.

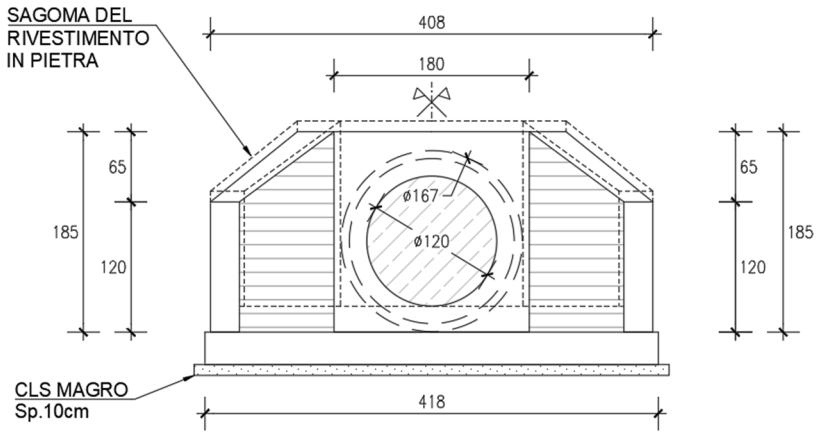


Figura 3 – Prospetto A-A.

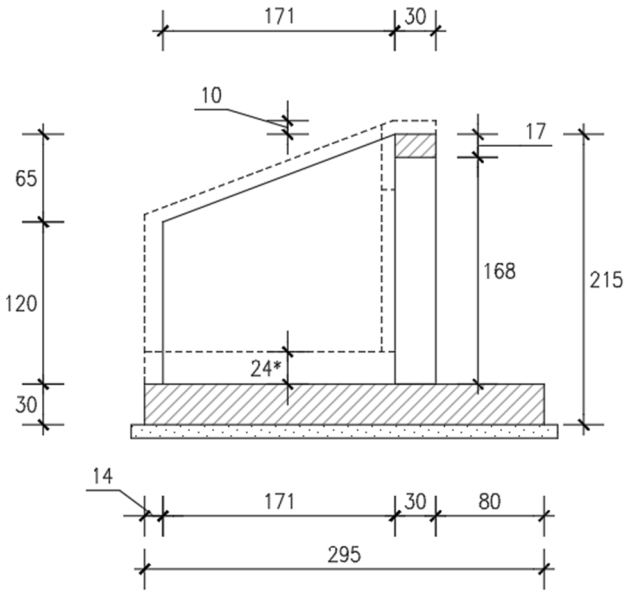


Figura 4 – Sezione C-C

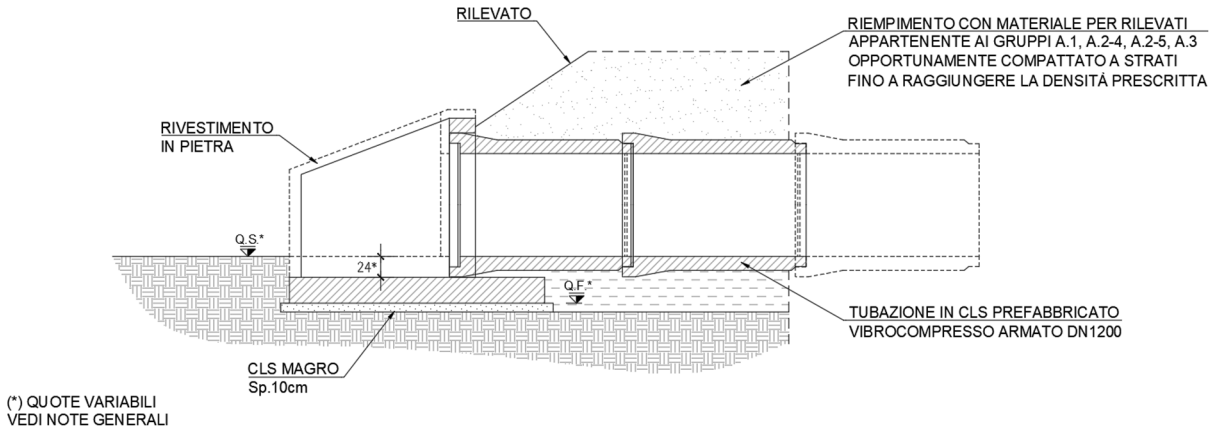


Figura 5 – Sezione tipo di imbocco (vista di assieme con tubazione).

2.3 Normativa tecnica di riferimento

Per il calcolo strutturale si è fatto riferimento alle seguenti norme:

- D.M. 17 Gennaio 2018: “Norme tecniche per le costruzioni.”
- Circolare Consiglio Superiore. LL. PP. n. 7 del 21 Gennaio 2019: Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al D.M. 17 Gennaio 2018.

2.4 Descrizione dei parametri di progetto

Azione sismica

I parametri di progetto fondamentali che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito in esame sono:

vita nominale V_N = 50 anni (opera ordinaria)

classe d'uso = II

coefficiente d'uso c_u = 1,0

periodo di riferimento V_R = 50 anni

categoria di sottosuolo = C

categoria topografica = T1

amplificazione topografica S_T = 1,0

L'area interessata dalla costruzione in progetto è situata nel Comune di Uras in provincia di Oristano, che risulta attualmente classificato in zona sismica IV.

Considerando i seguenti parametri:

- Vita nominale della costruzione V_N = 50 anni
- Coefficiente d'uso della costruzione C_U = 1,0 (classe d'uso = II)

si ottiene il periodo di riferimento per l'azione sismica:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50\ anni$$

- ag = 0.50 (SLV)
- Fo = 2.88 (SLV)
- TC*= 0.34 (SLV)

Le azioni di progetto sono costituite dalle azioni delle terre e dai carichi sulla superficie di monte. Il programma amplifica automaticamente le azioni in base alle combinazioni di carico.

2.5 Descrizione dei materiali utilizzati

Per gli elementi strutturali in oggetto è previsto l'impiego dei seguenti materiali:

Magrone di pulizia e livellamento

Classe di resistenza: C 12/15 - Rck 15 MPa

Calcestruzzo per soletta di fondazione ed elevazioni

Classe di resistenza: C 32/40 - Rck 40 MPa

Classe di consistenza:	S4
Classe di esposizione:	XC4
Diametro massimo inerti:	25 mm
Massimo rapporto a/c:	0.50
Contenuto minimo di cemento:	340 kg/mc
Copriferro esterno barra:	4 cm (effettivo contro cassero)

Acciaio d'armatura per c.a.

Tipo:	B450C controllato in stabilimento

Tale scelta dei materiali si ritiene che sia ottimale al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

2.6 Descrizione dei criteri di progettazione

La calcolazione è condotta mediante l'approccio II (A1+M1+R3) tranne per la verifica di stabilità globale che deve essere condotta con l'approccio I con la combinazione 2 (A2+M2+R2) conformemente a quanto indicato in Normativa.

Sono indagati i seguenti stati limite:

- Stato limite ultimo di resistenza del terreno (GEO)
- Stato limite ultimo di resistenza delle strutture (STR)

Relativamente agli interventi in oggetto, alla luce del D.M. 17/01/2018, si tratta quindi di un intervento di nuova costruzione.

2.7 Principali combinazioni delle azioni

Le combinazioni di carico agli stati limite considerate ai fini delle verifiche, sono stabilite in modo da garantire la sicurezza in conformità a quanto prescritto nel Cap. 2 delle NTC2018.

Ai fini delle verifiche degli Stati Limite Ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

Combinazione fondamentale SLU $\Rightarrow \gamma_{G1}\cdot G_1 + \gamma_{G2}\cdot G_2 + \gamma_{Q1}\cdot Q_{k1} + \sum_i \gamma_{Qi}\cdot \psi_{0i}\cdot Q_{ki}$

Ai fini delle verifiche degli Stati Limite di Esercizio si definiscono le seguenti combinazioni:

Rara $\Rightarrow$ $G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i}\cdot Q_{ki}$

Frequente $\Rightarrow$ $G_1 + G_2 + \psi_{11}\cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i}\cdot Q_{ki}$

Quasi permanente $\Rightarrow$ $G_1 + G_2 + \psi_{21}\cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i}\cdot Q_{ki}$

Per la condizione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

Combinazione fondamentale SLV $\Rightarrow$ $E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i}\cdot Q_{ki}$

2.8 Metodo di analisi

L'analisi viene eseguita determinando le massime azioni sul paramento e sulla fondazione in relazione alle combinazioni di calcolo mediante il software di calcolo dedicato.

2.9 Criteri di verifica agli stati limite considerati

Le verifiche agli stati limite ultimi degli elementi strutturali in termini di resistenza sono condotte adottando una resistenza dei materiali ridotta mediante coefficienti parziali di sicurezza γ_m.

2.10 Caratteristiche e affidabilità del codice di calcolo

Le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati per il dimensionamento delle strutture, oggetto della presente relazione tecnica, sono riportate negli specifici paragrafi.

L'affidabilità del codice di calcolo è stata effettuata dal confronto dei risultati di molteplici verifiche su strutture tipo effettuate mediante fogli di calcolo basati su formule derivanti dalla Scienza delle costruzioni e dall'uso dei parametri come da NTC2018.

3 Relazione specialistica sui risultati sperimentali

3.1 Relazione geologica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione geologica del sito

Sulla base della "relazione geologica" del sito, redatta in data agosto 2024 dal Dott. Geol. Mattia Galletti e dal Dott. Geol. Giovanni Carra, è stata dedotta la seguente stratigrafia del terreno con un andamento piuttosto omogeneo lungo l'asta.

- nei primi 1,5-2 m circa è presente materiale prevalentemente coesivo costituito da argille limose di colore marrone bruno. Questa unità è associabile al rilevato arginale;
- fino ai 5 m circa, rispetto alla sommità arginale, si trova un materiale composto da argille e limi sabbiosi prevalentemente di colore marrone bruno e con granulometrie sempre più grossolane con l'aumento della profondità;
- oltre ai 5 m da sommità arginale, si sovrappongono livelli più grossolani costituiti da orizzonti sabbiosi con ghiaia argilloso limosa e livelli di sabbie argilloso limose di colore ocra.

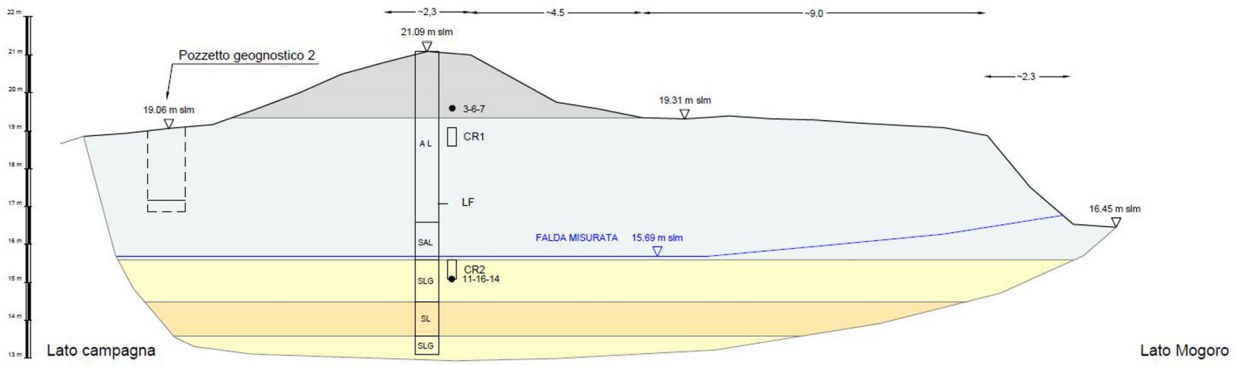


Figura 6 – Esempio di modello geologico ricostruito in corrispondenza del sondaggio SN02.

Il livello di falda è stato rilevato in prossimità dei due strati posti ad una profondità di circa 5 m dalla sommità del rilevato arginale.

Per quanto concerne i parametri geotecnici caratterizzanti i singoli livelli individuati, si rimanda con maggior dettaglio ai successivi paragrafi dedicati.

3.2 Relazione geotecnica sulle indagini, caratterizzazione e modellazione del volume significativo di terreno

Per la caratterizzazione del terreno e la definizione dei parametri meccanici si rimanda alla relazione geologica del sito in esame.

3.3 Relazione sulla modellazione sismica concernente la "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione

I parametri di progetto fondamentali che concorrono alla definizione dell'azione sismica di base del sito in esame sono:

vita nominale V_N =	50 anni (opera ordinaria)
classe d'uso =	II
coefficiente d'uso c_u =	1,0
periodo di riferimento V_R =	50 anni
categoria di sottosuolo =	C
categoria topografica =	T1
amplificazione topografica S_T =	1,0

L'area interessata dalla costruzione in progetto è situata nel Comune di Uras in provincia di Oristano, che risulta attualmente classificato in zona sismica IV.

Considerando i seguenti parametri:

- Vita nominale della costruzione V_N = 50 anni
- Coefficiente d'uso della costruzione C_U = 1,0 (classe d'uso = II)

si ottiene il periodo di riferimento per l'azione sismica:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50\ anni$$

- ag = 0.50 (SLV)
- Fo = 2.88 (SLV)
- TC*= 0.34 (SLV)

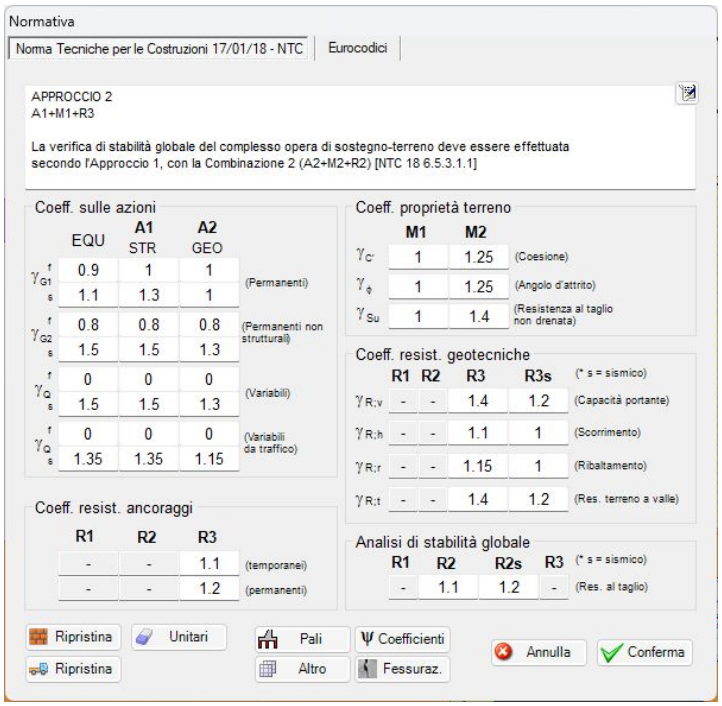
4 Criteri di verifica

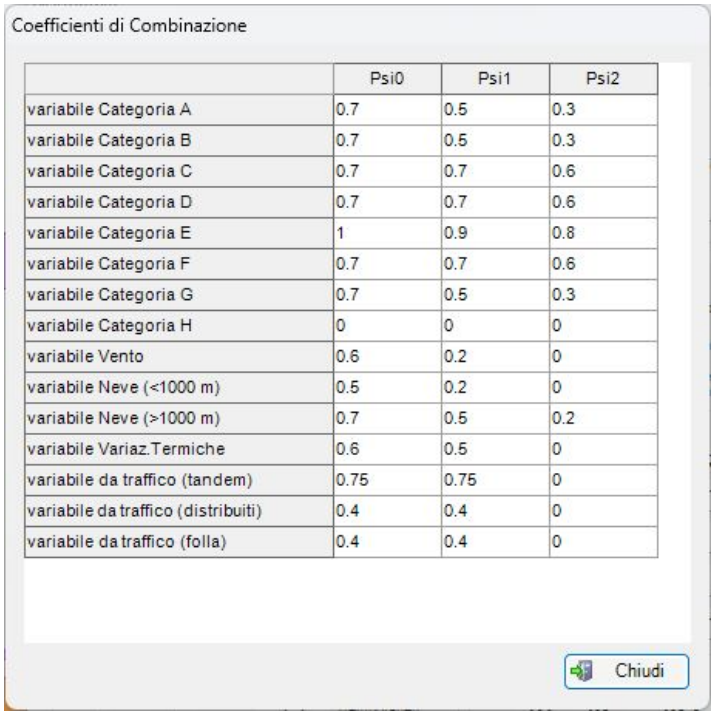
La calcolazione del muro di sostegno è stata condotta mediante l'approccio II (A1+M1+R3) tranne per la verifica di stabilità globale che deve essere condotta con l'approccio I con la combinazione 2 (A2+M2+R2).

La verifica del muro di sostegno è stata effettuata secondo gli Stati Limite, con riferimento a quanto indicato nel Decreto del Ministero delle Infrastrutture 17.01.2018 – Testo Unico "Norme Tecniche per le Costruzioni".

Oltre alle verifiche agli Stati Limite Ultimi sono state svolte le verifiche agli Stati Limite di Esercizio al fine di effettuare le verifiche tensionali e di fessurazione.

Di seguito le schermate riassuntive del software IS Muri dei coefficienti utilizzati nelle verifiche.





	Psi0	Psi1	Psi2
variabile Categoria A	0.7	0.5	0.3
variabile Categoria B	0.7	0.5	0.3
variabile Categoria C	0.7	0.7	0.6
variabile Categoria D	0.7	0.7	0.6
variabile Categoria E	1	0.9	0.8
variabile Categoria F	0.7	0.7	0.6
variabile Categoria G	0.7	0.5	0.3
variabile Categoria H	0	0	0
variabile Vento	0.6	0.2	0
variabile Neve (<1000 m)	0.5	0.2	0
variabile Neve (>1000 m)	0.7	0.5	0.2
variabile Variaz.Termiche	0.6	0.5	0
variabile da traffico (tandem)	0.75	0.75	0
variabile da traffico (distribuiti)	0.4	0.4	0
variabile da traffico (folla)	0.4	0.4	0

4.1 Azione sismica

L'azione è determinata automaticamente dal programma di calcolo in relazione ai parametri di input sopra citati.

4.2 Carichi esterni

L'unico carico esterno considerato sul muro di sostegno in progetto è il carico a monte dovuto al carico veicolare pari a 20 kPa applicato sulla parte carrabile del rilevato.

4.3 Software di calcolo utilizzati

Per lo studio dell'opera in oggetto e per le verifiche strutturali e geotecniche è stato utilizzato il seguente codici di calcolo:

- IS MURI, prodotto da CDM Dolmen s.r.l. con sede in via Drovetti 9/F – 10138 Torino (Italia).
- VCASLU: codice di calcolo VCASLU distribuito gratuitamente del prof. Piero Gelfi.

4.3.1. IS Muri

Il programma IS Muri è dedicato all'analisi ad elementi finiti, secondo le NTC 18, di muri controterra, a sezione costante o variabile, con contrafforti, mensole, denti, pali e tiranti.

4.3.2. VcaSlu

Programma di verifica a pressoflessione deviata e taglio delle sezioni in cemento armato di varie forme con il metodo delle tensioni ammissibili e agli stati limite, distribuito gratuitamente dal prof. Piero Gelfi.

5 Modello geotecnico assunto

In base alla documentazione geologica disponibile, la stratigrafia del sottosuolo è stata schematizzata nel seguente modo:

Strato	Prof. Inizio strato da testa muro [m]	Tipo terreno	ø' [°]	c' [kPa]	Cu [kPa]	gd [kN/m^3]	gt [kN/m^3]
1	0	non coesivo	35	0	-	19	-
2	-1.85	coesivo	28	10	50	18.8	21
3	-3.65	non coesivo	35	0	-	19	20

La falda è assunta alla profondità di -1.45 m dal piano di imposta della fondazione dell'opera in progetto.

Si precisa che il terreno di riempimento a monte dell'opera (indicato in tabella con "strato 1") dovrà essere delle caratteristiche indicate in tabella, o superiore. Il materiale sarà quindi ad esempio un terreno da rilevato "stradale" quindi materiale selezionato, arido, compattato in maniera idonea. Si conferiscono al suddetto terreno γ=19kN/mc e a favore di sicurezza angolo di attrito pari a 35°.

Ai fini dell'analisi del nuovo muro di sostegno si considera come coefficiente di spinta il coefficiente "ka".

6 Verifiche imbocco

Nel presente capitolo vengono riportate le verifiche geotecniche e strutturali della struttura dell'imbocco in progetto.

Ai fini del calcolo la struttura è stata scomposta in elementi (modelli) più semplici di cui si eseguiranno le verifiche.

La struttura tipo dell'imbocco viene quindi suddivisa, ai fini del calcolo, nei seguenti elementi:

- Muro di sostegno di testa: muro di sostegno con ciabatta di monte;
- Muri di sostegno laterali (n. 2 muri specchiati): muri di sostegno con la sola ciabatta di valle.

Le verifiche strutturali per i muri di sostegno laterali verranno omesse poiché implicitamente soddisfatte nelle verifiche del muro di testa data la configurazione dei terreni laterali e delle azioni agenti.

La suddivisione, così come descritto sopra, permette l'analisi della struttura nel suo complesso e l'estrapolazione delle azioni massime agenti.

Di seguito le immagini significative dei modelli estrapolati dal software di calcolo.

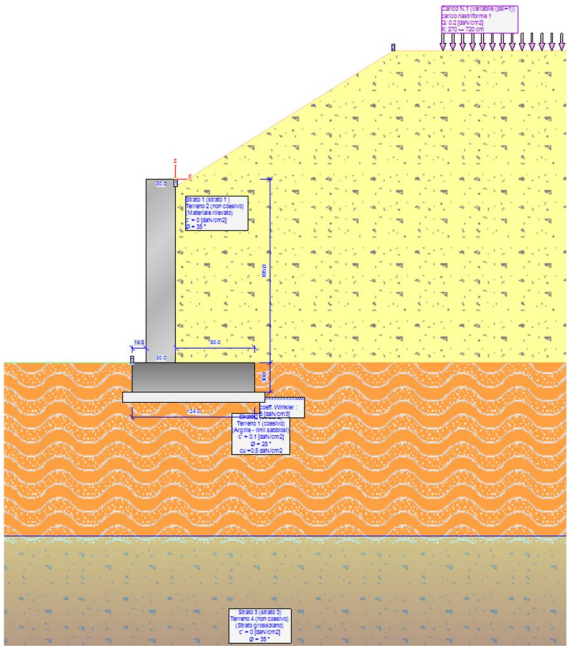


Figura 7 - Modello "Muro di sostegno di testa".

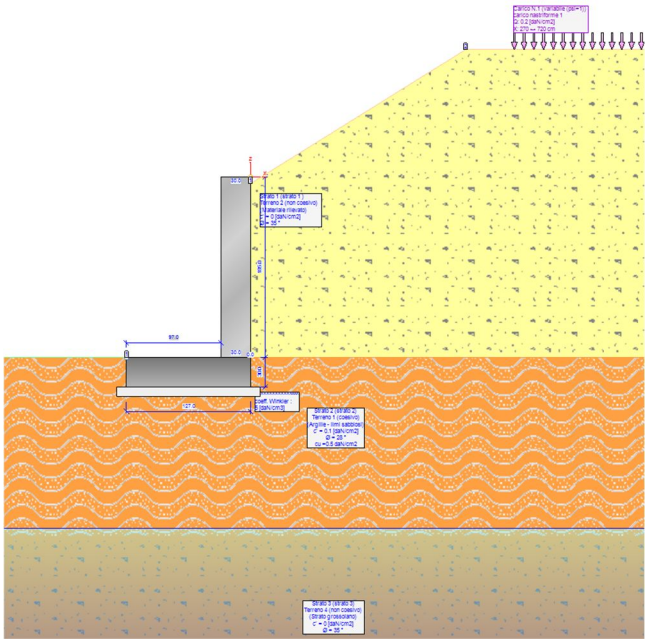


Figura 8 - Modello "Muri di sostegno laterali".

6.1 Descrizione delle scelte progettuali

Di seguito sono riportate le caratteristiche principali dell'elevazione e della fondazione.

Paramento in elevazione

H max= 1,85m (altezza netta al di sopra della soletta di fondazione)

Sp=30 cm

Armatura: Ø12/20'' a monte (lato esterno canale/lato rilevato) e Ø8/20'' a valle (lato interno canale)

Soletta di fondazione

4,18x2,95 m (BxL)

Sp=30 cm

Armatura: Ø12/20'' sup. e inf.

6.2 Verifiche geotecniche – Muro di sostegno di testa

Di seguito si riporta la sintesi delle verifiche geotecniche di capacità portante e ribaltamento in condizioni statiche e sismiche, in condizioni non drenate e drenate. Nell'allegato di calcolo sono riportati i dettagli dell'analisi.

RIEPILOGO VERIFICHE GEOTECNICHE (valori dei FS)		
Verifica	Drenate	Non Drenate
Capacità Portante	2.18	2.29
Scorrimento	1.12	1.35
Ribaltamento	1.88	1.86
Stabilità Globale	1.04	1.05

Le verifiche sono pertanto soddisfatte.

6.3 Verifiche strutturali – Muro di sostegno di testa

6.3.1. Azioni e verifiche sul paramento

Si riepilogano le azioni massime agenti sul paramento del muro di sostegno nella condizione più sfavorevole. Negli allegati di calcolo sono riportate i diagrammi complessivi delle azioni.

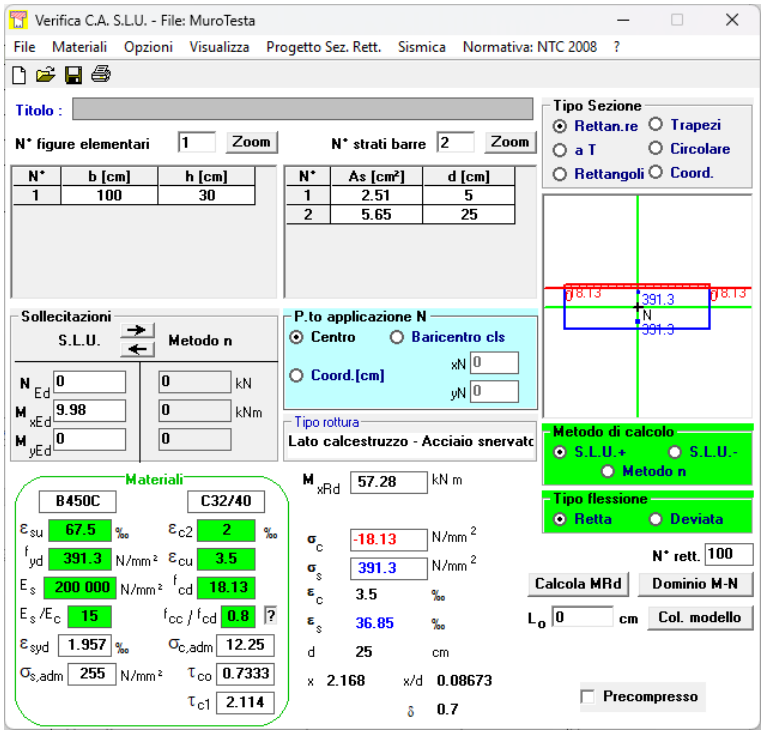
M max slu= 9.98 kNm

T max slu= 16.41 kN

M max sle (rara)= 7.64 kNm

VERIFICHE SLU

Considerando una sezione 100x30cm si ottiene che il momento resistente della sezione armata con Ø12/20'' tesi e Ø8/20'' compressi è pari a:



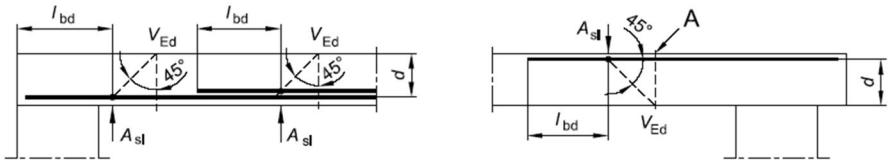
Essendo il momento resistente maggiore del momento agente la verifica è soddisfatta.

§ 4.1.2.1.3.1 - ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO			
Azione di Taglio sollecitante a Stato Limite Ultimo	V_{Ed}	16.41	[kN]
Considerare o meno il contributo dell'armatura tesa nel calcolo		si	[-]
Coefficiente $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c}$	0.12	[-]
Coefficiente k	k	1.89	[-]
		1.89	[-]
Rapporto geometrico d'armatura che si estende per non meno di l_{bd} + d	ρ_l	0.0022619	[-]
		0.0022619	[-]

figura 6.3 **Definizione di A_{sl} nella espressione (6.2)**

Legenda

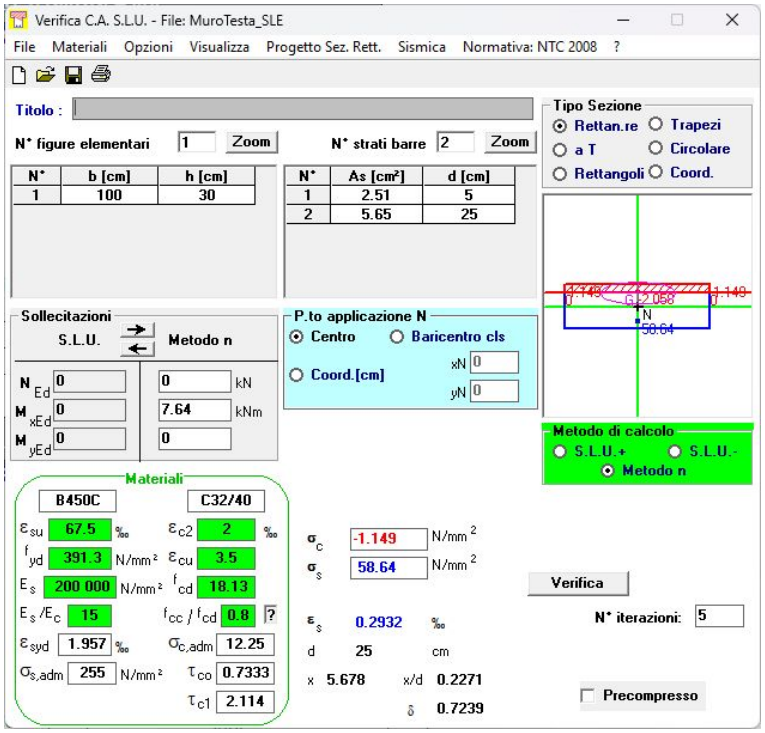
A Sezione considerata



Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso	$V_{Rd,c}$	109.94	[kN]
Resistenza minima del calcestruzzo teso	$V_{Rd,min}$	129.06	[kN]
Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso	V_{Rd}	129.06	[kN]

Il taglio resisteste della sezione in c.a. senza armatura a taglio è sufficiente nei confronti del taglio agente. Pertanto la verifica è soddisfatta.

VERIFICHE SLE



Le tensioni su cls e acciaio sono minori ai valori massimi indicati in normativa, pertanto la verifica è soddisfatta. Di seguito si riporta la verifica di fessurazione.

Verifica a fessurazione		
E_s	200000	N/mm^2
E_s	32244	N/mm^2
m (E_s/E_c)	15.000	
A_{id} =	3122.52	cm^2
y_{G0} =	15.15	cm
J_0 =	237510.17	cm^4
f_{ctm}	2.6706	N/mm^2
M_{sr}	35.597	KNm

Il momento di fessurazione è pari a 35.60 kNm pertanto la sezione non fessura e la verifica è soddisfatta.

6.3.2. Azioni e verifiche in fondazione

Si riepilogano le azioni massime agenti sulla soletta del muro di sostegno nella condizione più sfavorevole. Negli allegati di calcolo sono riportate i diagrammi complessivi delle azioni.

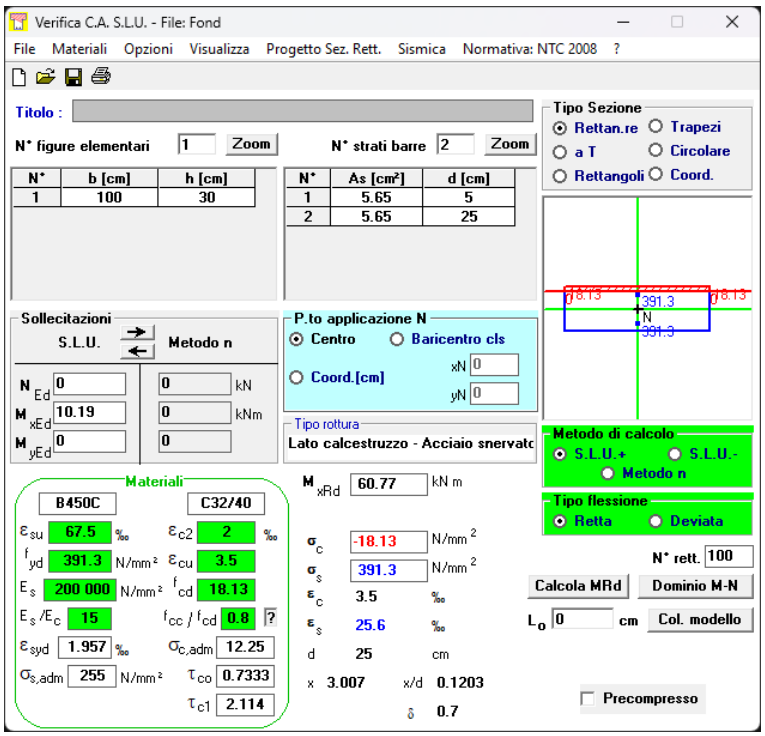
M max slu= 10.19 kNm

T max slu= 14.31 kN

M max sle (rara)= 7.70 kNm

VERIFICHE SLU

Considerando una sezione 100x30cm si ottiene che il momento resistente della sezione armata con Ø12/20'' superiori e inferiori è pari a:



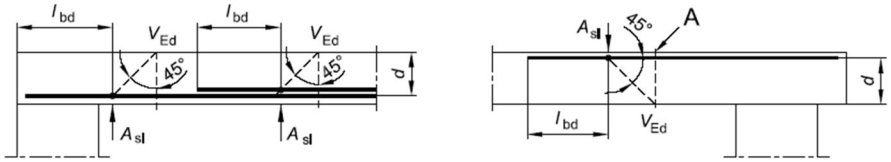
Essendo il momento resistente maggiore del momento agente la verifica è soddisfatta.

§ 4.1.2.1.3.1 - ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO			
Azione di Taglio sollecitante a Stato Limite Ultimo	V_{Ed}	14.31	[kN]
Considerare o meno il contributo dell'armatura tesa nel calcolo		si	[-]
Coefficiente $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c}$	0.12	[-]
Coefficiente k	k	1.89	[-]
		1.89	[-]
Rapporto geometrico d'armatura che si estende per non meno di l_{bd} + d	ρ_l	0.0022619	[-]
		0.0022619	[-]

figura 6.3 **Definizione di A_{sl} nella espressione (6.2)**

Legenda

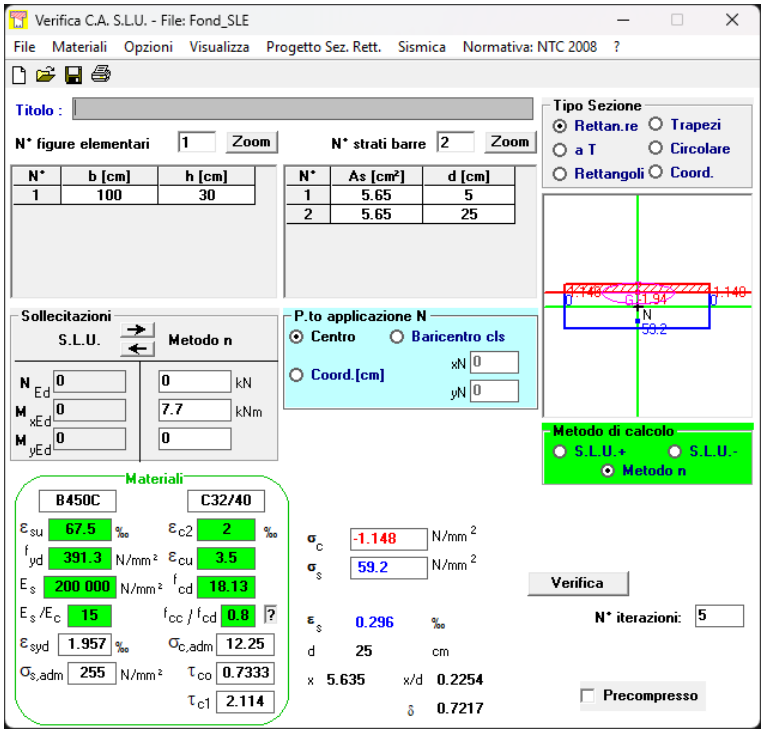
A Sezione considerata



Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso	$V_{Rd,c}$	109.94	[kN]
Resistenza minima del calcestruzzo teso	$V_{Rd,min}$	129.06	[kN]
Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso	V_{Rd}	129.06	**[kN]**

Il taglio resisteste della sezione in c.a. senza armatura a taglio è sufficiente nei confronti del taglio agente. Pertanto la verifica è soddisfatta.

VERIFICHE SLE



Le tensioni su cls e acciaio sono minori ai valori massimi indicati in normativa, pertanto la verifica è soddisfatta.

Di seguito si riporta la verifica di fessurazione.

Verifica a fessurazione		
E_s	200000	N/mm^2
E_s	32244	N/mm^2
m (E_s/E_c)	15.000	
A_{id} =	3169.65	cm^2
y_{G0} =	15.00	cm
J_0 =	241964.60	cm^4
f_{ctm}	2.6706	N/mm^2
M_{sr}	35.899	KNm

Il momento di fessurazione è pari a 35.90 kNm pertanto la sezione non fessura e la verifica è soddisfatta.

6.4 Verifiche geotecniche – Muri di sostegno laterali

Di seguito si riporta la sintesi delle verifiche geotecniche di capacità portante e ribaltamento in condizioni statiche e sismiche, in condizioni non drenate e drenate. Nell'allegato di calcolo sono riportati i dettagli dell'analisi.

RIEPILOGO VERIFICHE GEOTECNICHE (valori dei FS)		
Verifica	Drenate	Non Drenate
Capacità Portante	5.41	6.4
Ribaltamento	1.68	1.67

Le verifiche sono pertanto soddisfatte.

La verifica a scorrimento, sebbene soddisfatta, viene omessa poiché la configurazione dei due muri d'ala, essendo simmetrici e gravati da spinte del terreno all'incirca della stessa entità, comportano uno scorrimento pressoché nullo in direzione ortogonale al tombino idraulico.

Le verifiche geotecniche e strutturali sono pertanto tutte soddisfatte.

7 Elenco allegati

- Allegato di calcolo 1: Relazione di calcolo “Muro di sostegno di testa”
- Allegato di calcolo 2: Relazione di calcolo “Muri di sostegno laterali”
- Allegato 3 – Distinta ferri

ALLEGATI

Relazione di Calcolo – Allegato di calcolo 1

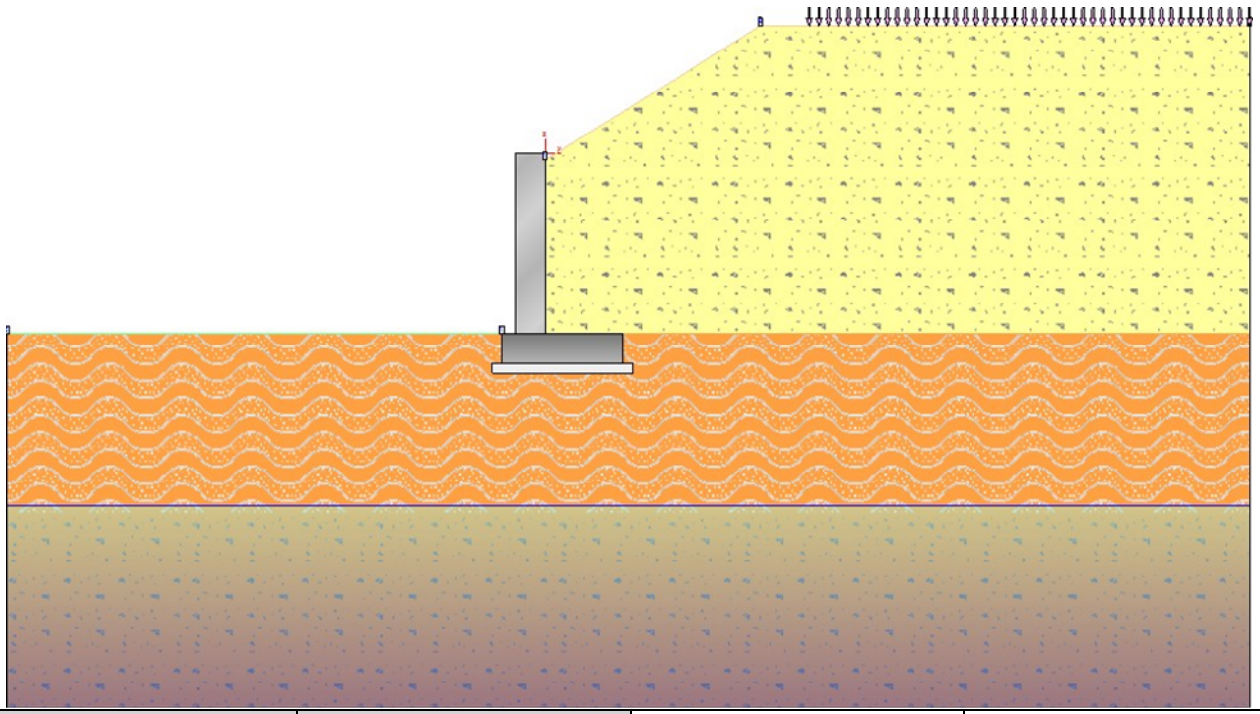
CDM DOLMEN

CALCOLO STRUTTURALE E GEOTECNICO

15:43:47 venerdì 11 aprile 2025

omnia IS	Descrizione : descrizione progetto Committente : committente Località : localita' Progettista : progettista Diretti Lavori : direttore lavori Impresa : impresa
	Software: IS Muri di CDM DOLMEN e omnia IS srl, Via Drovetti 9/f, 10138 Torino - 011 4470755 - www.omniais.it

- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -



- Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.
La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

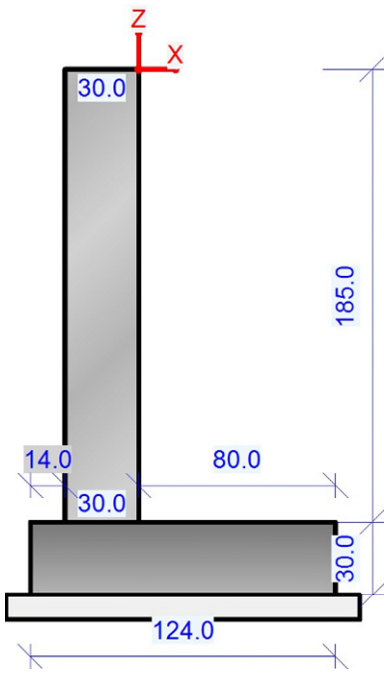
caso di carico	capacità portante	scorrimento .	ribaltamento .	stabilità globale	FS strutturale Fusto(presso-flessione)	FS strutturale Fusto(taglio)	FS strutturale Fusto(tensione cls)	FS strutturale Fusto(tensione acciaio)	FS strutturale Fusto(apertura fessure)	FS strutturale Fondazione(flessione)	FS strutturale Fondazione(taglio)	FS strutturale Fondazione(tensione cls)	FS strutturale Fondazione(tensione acciaio)	FS strutturale Fondazione(apertura fessure)
1 - STR(SLU)	*2.18*	*1.13*	*Stabile 2.28 (s.max.= 0.41 [cm])*	- - -	*6.55*	*8.01*	- - -	- - -	- - -	*5.68*	*7.6*	- - -	- - -	- - -

2 - GEO(SLU_GEO)	- - -	- - -	- - -	*1.04*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	*2.75*	*1.16*	*Stabile 2.24 (s.max.= 0.38 [cm])*	*1.23*	*6.85*	*9.12*	- - -	- - -	- - -	*6.17*	*8.19*	- - -	- - -	- - -
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	*2.67*	*1.16*	*Stabile 2.22 (s.max.= 0.39 [cm])*	*1.22*	*6.63*	*8.9*	- - -	- - -	- - -	*5.99*	*7.95*	- - -	- - -	- - -
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	*3.08*	*1.12*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	*3.02*	*1.12*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
7 - RARA(RARA)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*19.8*	*8.75*	- - -	- - -	- - -	*16.9*	*5.28*	- - -
8 - FREQ.(FREQUENTE)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*6.04*	- - -	- - -	- - -	- - -	*3.48*
9 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*14.85*	- - -	*4.03*	- - -	- - -	*12.68*	- - -	*2.32*
10 - EQU PERS 1(SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO	- - -	- - -	*Stabile 1.88 (s.max.= 0.41 [cm])*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

Muro verificato

- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



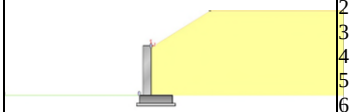
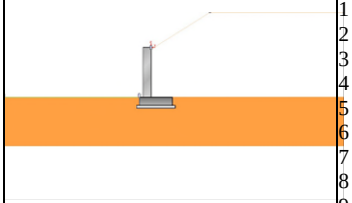
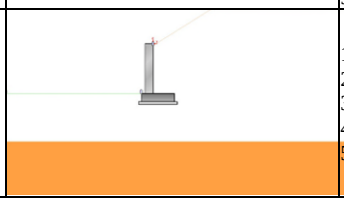
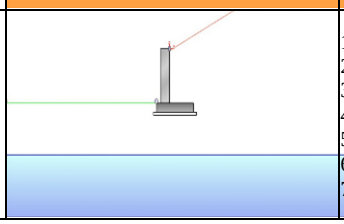
- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	-7	-	1	-44	-185
2	220	130	-	2	-550	-185
3	720	130	-			

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Materiale rilevato) c' = 0 [daN/cm^2] γ = 0.0019 [daN/cm^3] φ = 35 °	h = -7 i = 0°		1 (720;-185)[cm] 2 (720;130)[cm] 3 (220;130)[cm] 4 (0;-7)[cm] 5 (0;-185)[cm] 6 (80;-185)[cm]1 (720;-185)[cm] 2 (720;130)[cm] 3 (220;130)[cm] 4 (0;-7)[cm] 5 (0;-185)[cm] 6 (80;-185)[cm]
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 1 (coesivo) (Argille - limi sabbiosi) c' = 0.1 [daN/cm^2] γ = 0.00188 [daN/cm^3] φ = 28 ° c_u =0.5 [daN/cm^2]	h = -185 i = 0°		1 (720;-368)[cm] 2 (720;-185)[cm] 3 (80;-185)[cm] 4 (80;-215)[cm] 5 (-44;-215)[cm] 6 (-44;-185)[cm] 7 (-550;-185)[cm] 8 (-550;-368)[cm] 9 (0;-368)[cm]
- 3 - Strato 3 (strato 3) Terreno 4 (non coesivo) (Strato grossolano) c' = 0 [daN/cm^2] γ = 0.0019 [daN/cm^3] φ = 35 °	h = -368 i = 0°		1 (720;-568)[cm] 2 (720;-368)[cm] 3 (0;-368)[cm] 4 (-550;-368)[cm] 5 (-550;-568)[cm]
- falda -	hV = -360 hM = -360 hI = -360		1 (720;-568) 2 (720;-360) 3 (80;-360) 4 (18;-360) 5 (-44;-360) 6 (-550;-360) 7 (-550;-568)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

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

- combinazione 2 per stabilità globale -

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

- Dati di progetto dell'azione sismica:

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

- categoria di sottosuolo = cat C
- categoria topografica = categoria T1
- ag (SLV) = 0.5 m/s^2
- Fo (SLV) = 2.88
- ag (SLD) = 0.24 m/s^2
- Fo (SLD) = 2.67
- beta m (SLV)= 0.38
- beta m (SLD)= 0.47
- beta r (SLV)= 0.57
- beta s (SLV)= 0.38
- beta s (SLV)= 0.47

--> kh (muro,SLV) = 0.0291
--> kv (muro,SLV) = 0.0145
--> kh (muro,SLD) = 0.0172
--> kv (muro,SLD) = 0.0086
--> kh (ribaltamento,SLV) = 0.0436
--> kv (ribaltamento,SLV) = 0.0218
--> kh (pendio,SLV) = 0.0291
--> kv (pendio,SLV) = 0.0145
--> kh (pendio,SLD) = 0.0172
--> kv (pendio,SLD) = 0.0086

- Caratteristiche dei materiali:

Calcestruzzo	**Acciaio**
- Descrizione = C32/40 - f_{ck} = 332 [daN/cm^2]	- Descrizione = B450C - E = 2100000 [daN/cm^2]

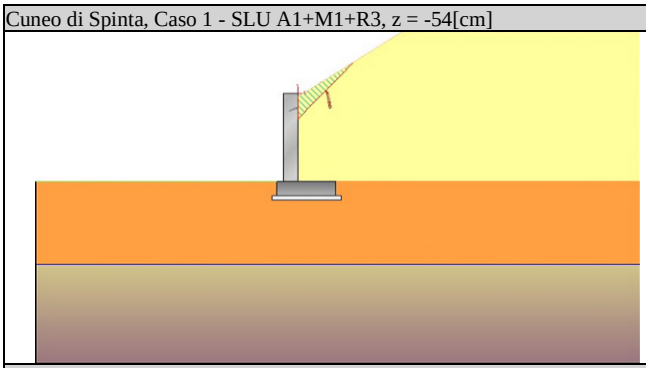
- γ_c = 1.5 - f_{cd} = 188.13 [daN/cm^2] - E_{cm} = 336427.78 [daN/cm^2] - α_{cc} = 0.85 - ε_{c2} = 0.2000 % - ε_{cu2} = 0.3500 % - γ (p.vol.) = 0.0025 [daN/cm^3]	- f_{yk} = 4500 [daN/cm^2] - f_{tk} = 5175 [daN/cm^2] - ε_{yd} = 0.1863 % - ε_{ud} = 6.7500 % - γ_s = 1.15 - f_{yd} = 3913.04 [daN/cm^2] - f_{ud} = 4439.81 [daN/cm^2]

Condizioni ambientali (fusto, monte) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).
Condizioni ambientali (fusto, valle) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).
Condizioni ambientali (fondazione) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).

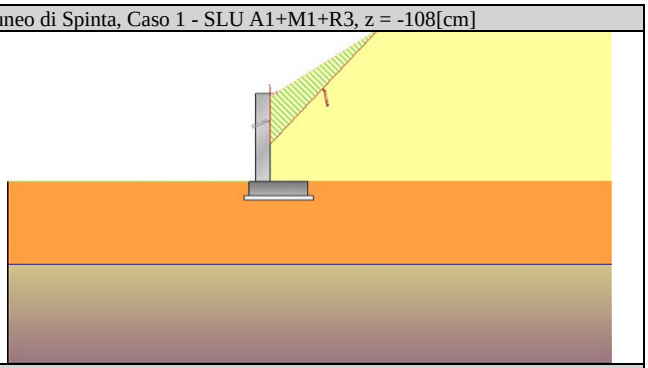
- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.
- Attrito muro terreno / Ø' = 0.67
- Aderenza muro terreno / c' = 0
- Attrito terreno terreno / Ø' = 0.67
- Aderenza terreno terreno / c' = 0

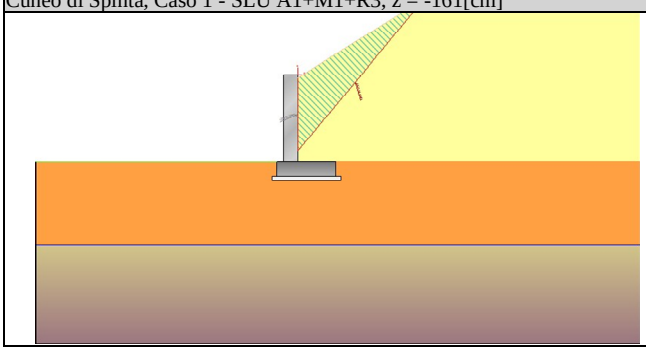
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -54[cm]



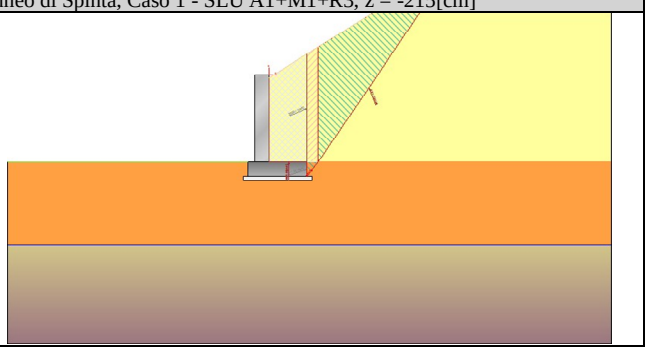
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -108[cm]



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -161[cm]



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -215[cm]



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna

(g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.
- Attrito fond. terreno / Ø' o Cu = 0.75

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Bishop semplificato.
- Attrito stab. globale / Ø' o Cu = 0.75

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5]. A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].
- apertura delle fessure: kt=0.40, k1=0.80, k2=0.50, k3=3.40, k4=0.43. interasse barre limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]

- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:
- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = variabile
- estremi (xi;xf) = 270 [cm];720 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.2 [daN/cm^2]

- Carichi sulla Struttura

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

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]
GEO (SLU_GEO) descr. = SLU A2+M2+R2 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.30; -]
SLV_SISMA_SU (SLV) descr. = Sisma_1+1+R_Su coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.60]
SLV_SISMA_GIU (SLV)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.00;0.60]

descr. = Sisma_1+1+R_Giu coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1(ter.cs.), 1(fld.cs.)	
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 [1.00;0.60]
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 [1.00;0.60]
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; -]
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; -]
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; -]
EQU PERS 1 (SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO descr. = per_s1+azioni x 1.5 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]

Casi di Carico

- Verifiche Geotecniche

caso di carico	**capacità portante**	**scorrimento**	**equilibrio**
1 - STR (SLU)	*- Drenata -* q di progetto = 0.79 [daN/cm^2] q limite = 1.73 [daN/cm^2] --> fs = 2.18 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 3227.15 [daN] v limite = 3631.55 [daN] --> fs = 1.13 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 2.28 (spost.max.=0.41 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* verifica non prevista
2 - GEO (SLU_GEO)	*- Drenata -* verifica non prevista	*- Drenata -* verifica non prevista	*- Ribaltamento -* verifica non prevista *- Stab. globale -* --> fs = 1.04 [Verificato]
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	*- Drenata -* q di progetto = 0.66 [daN/cm^2] q limite = 1.83 [daN/cm^2] --> fs = 2.75 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 2755.19 [daN] v limite = 3193.25 [daN] --> fs = 1.16 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 2.24 (spost.max.=0.38 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* --> fs = 1.23 [Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	*- Drenata -* q di progetto = 0.68 [daN/cm^2] q limite = 1.83 [daN/cm^2] --> fs = 2.67 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 2817.23 [daN] v limite = 3263.25 [daN] --> fs = 1.16 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 2.22 (spost.max.=0.39 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* --> fs = 1.22 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	*- Drenata -* q di progetto = 0.64 [daN/cm^2] q limite = 1.97 [daN/cm^2] --> fs = 3.08 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 2604.65 [daN] v limite = 2922.85 [daN] --> fs = 1.12 [Verificato]	*- Ribaltamento -* verifica non prevista *- Stab. globale -* verifica non prevista

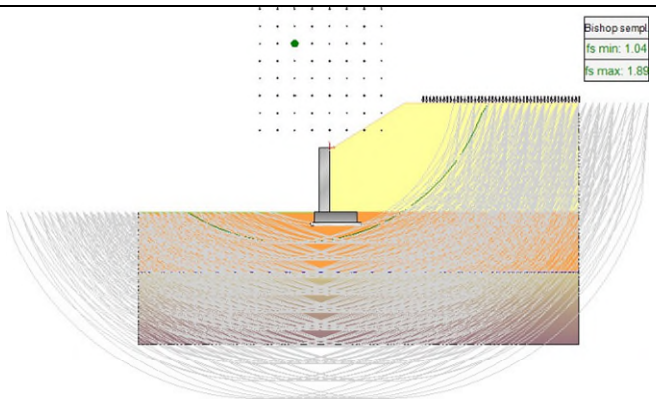
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	- *Drenata* - q di progetto = 0.65 [daN/cm^2] q limite = 1.97 [daN/cm^2] --> fs = 3.02 [Verificato]	- *Drenata* - v applicato = 2641.96 [daN] v limite = 2957.59 [daN] --> fs = 1.12 [Verificato]	- *Ribaltamento* - verifica non prevista - *Stab. globale* - verifica non prevista
10 - EQU PERS 1 (SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO	- *Drenata* - verifica non prevista	- *Drenata* - verifica non prevista	- *Ribaltamento* - Stabile --> fs = 1.88 (spost.max.=0.41 [cm]) [Verificato] - *Stab. globale* - verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

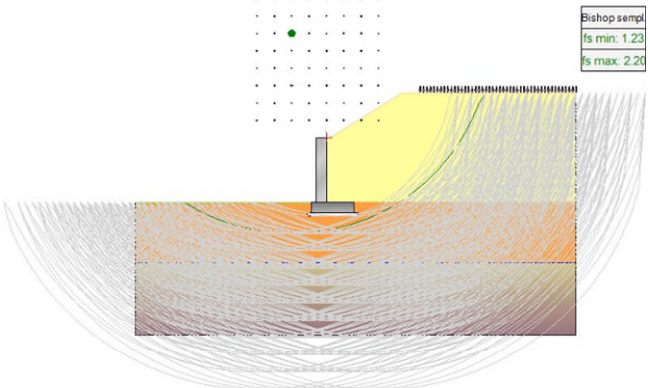
caso di carico	**p. proprio muro (stab) [daN*cm]**	**p. proprio terreno (stab) [daN*cm]**	**azioni sul muro (stab) [daN*cm]**	**azioni sul muro (instab) [daN*cm]**	**attrito terreno (stab) [daN*cm]**	**spinta terreno (instab) [daN*cm]**	**momento stabilizzante [daN*cm]**	**momento ribaltante [daN*cm]**	**coeff. di sicurezza**
1 STR SLU	127267	343359	0	0	164614	242790	552382	242790	2.28
2 GEO SLU_GEO	97898	264123	0	0	152889	289319	514909	289319	1.78
3 SLV_SISMA_SU SLV	96475	258368	0	0	144592	222988	499435	222988	2.24
4 SLV_SISMA_GIU SLV	99320	269878	0	0	149070	233951	518267	233951	2.22
5 SLD_SISMA_SU SLD	97053	264123	0	0	122830	201790	484006	201790	2.4
6 SLD_SISMA_GIU SLD	98742	264123	0	0	122830	198903	485695	198903	2.44
7 RARA RARA	97898	264123	0	0	122830	190818	484850	190818	2.54
8 FREQ. FREQUENTE	97898	264123	0	0	122830	190818	484850	190818	2.54
9 Q.PERM. QUASI_PERM	97898	264123	0	0	122830	190818	484850	190818	2.54
10 EQU PERS 1 SLU SOLO PER RIBALT.	97898	264123	0	0	164614	244016	457942	244016	1.88

Dettaglio della verifica di ribaltamento.

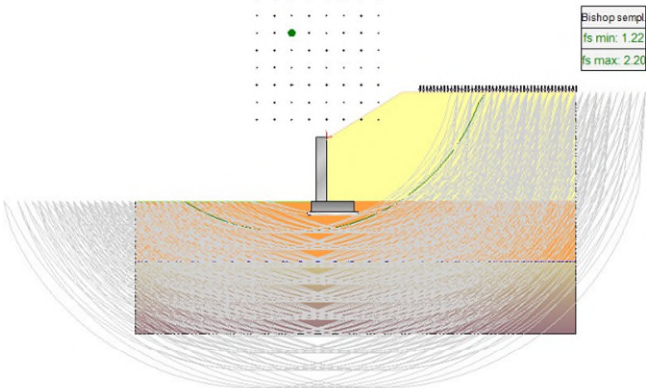
Caso: GEO (SLU_GEO) . Descrizione: SLU A2+M2+R2 . Centro = 46 . fs = 1.04 [Verificato]



Caso: SLV_SISMA_SU (SLV) . Descrizione: Sisma_1+1+R_Su . Centro = 46 . fs = 1.23 [Verificato]



Caso: SLV_SISMA_GIU (SLV) . Descrizione: Sisma_1+1+R_Giu . Centro = 46 . fs = 1.22 [Verificato]



Dettaglio della verifica di stabilità globale.

- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	1.18	0
0	0	0	•	-37	1.12	0
-18.5	0.01	7.1	•	-30	1.06	0

-37	0.03	48.29	•	-22.5	1	0
-55.5	0.05	126.2	•	-15	0.94	0
-74	0.07	240.84	•	-15	0.94	0
-92.5	0.09	392.21	•	-7.5	0.88	0
-111	0.11	577.35	•	0	0.82	0
-129.5	0.12	790.6	•	10	0.74	0
-148	0.14	1030.01	•	20	0.65	0
-166.5	0.17	1304.96	•	30	0.57	0
-185	0.18	1640.91	•	40	0.49	0
			•	50	0.42	0
			•	60	0.34	0
			•	70	0.26	0
			•	80	0.18	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1640.91 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 711.79 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 3227.15 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1327.53 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 47 [cm]
- forza orizzontale = 3227 [daN]
- forza verticale = 8350 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	1.29	0
0	0.01	0	•	-37	1.21	0
-18.5	0.02	23.6	•	-30	1.12	0
-37	0.05	89.66	•	-22.5	1.02	0
-55.5	0.06	192.66	•	-15	0.93	0
-74	0.09	328.53	•	-15	0.93	0
-92.5	0.12	524.9	•	-7.5	0.83	0
-111	0.14	762.23	•	0	0.74	0
-129.5	0.16	1032.49	•	10	0.61	0
-148	0.17	1335.9	•	20	0.48	0
-166.5	0.19	1667.98	•	30	0.36	0
-185	0.2	2031.31	•	40	0.24	0
			•	50	0.11	0
			•	60	0	0
			•	70	0	0
			•	80	0	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 2031.31 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 723.38 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 3660.3 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1232.98 [daN]

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

- distanza dal bordo fondazione lato valle = 34 [cm]
- forza orizzontale = 3660 [daN]
- forza verticale = 6635 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	1	0
0	0.01	0	•	-37	0.95	0
-18.5	0.02	5.46	•	-30	0.89	0
-37	0.03	37.14	•	-22.5	0.83	0
-55.5	0.05	97.08	•	-15	0.77	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.77	0
-92.5	0.08	301.7	•	-7.5	0.72	0
-111	0.09	444.11	•	0	0.66	0
-129.5	0.1	608.15	•	10	0.58	0
-148	0.11	792.32	•	20	0.5	0
-166.5	0.13	995.45	•	30	0.42	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.35	0
			•	50	0.27	0
			•	60	0.19	0
			•	70	0.12	0
			•	80	0.04	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1401.84 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 608.08 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2687.86 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1105.97 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 43 [cm]
- forza orizzontale = 2755 [daN]
- forza verticale = 6429 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0.01	0	•	-44	1.03	0
0	0.01	0	•	-37	0.98	0
-18.5	0.02	5.46	•	-30	0.92	0
-37	0.03	37.14	•	-22.5	0.86	0
-55.5	0.05	97.08	•	-15	0.8	0
-74	0.07	185.26	•	-15	0.8	0
-92.5	0.08	301.7	•	-7.5	0.74	0
-111	0.09	444.11	•	0	0.68	0
-129.5	0.1	608.15	•	10	0.59	0
-148	0.11	792.32	•	20	0.51	0
-166.5	0.13	995.45	•	30	0.44	0
-185	0.15	1247.11	•	40	0.36	0
			•	50	0.28	0
			•	60	0.2	0
			•	70	0.12	0

			•	80	0.04	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1436.48 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 623.11 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2749.9 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1132.07 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 43 [cm]
- forza orizzontale = 2817 [daN]
- forza verticale = 6612 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	0.96	0
0	0	0	•	-37	0.91	0
-18.5	0.01	5.46	•	-30	0.86	0
-37	0.03	37.14	•	-22.5	0.81	0
-55.5	0.04	97.08	•	-15	0.75	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.75	0
-92.5	0.07	301.7	•	-7.5	0.7	0
-111	0.09	444.11	•	0	0.64	0
-129.5	0.1	608.15	•	10	0.57	0
-148	0.11	792.32	•	20	0.5	0
-166.5	0.13	995.45	•	30	0.43	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.36	0
			•	50	0.29	0
			•	60	0.22	0
			•	70	0.15	0
			•	80	0.08	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1337.7 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 580.26 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2564.67 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1059.31 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 44 [cm]
- forza orizzontale = 2605 [daN]
- forza verticale = 6414 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	0.98	0

0	0	0	•	-37	0.93	0
-18.5	0.02	5.46	•	-30	0.88	0
-37	0.03	37.14	•	-22.5	0.82	0
-55.5	0.05	97.08	•	-15	0.77	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.77	0
-92.5	0.08	301.7	•	-7.5	0.71	0
-111	0.09	444.11	•	0	0.65	0
-129.5	0.1	608.15	•	10	0.58	0
-148	0.11	792.32	•	20	0.51	0
-166.5	0.13	995.45	•	30	0.44	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.36	0
			•	50	0.29	0
			•	60	0.22	0
			•	70	0.15	0
			•	80	0.08	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1358.35 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 589.22 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2601.98 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1069.91 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 44 [cm]
- forza orizzontale = 2642 [daN]
- forza verticale = 6518 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	0.9	0
0	0	0	•	-37	0.86	0
-18.5	0.01	5.46	•	-30	0.81	0
-37	0.02	37.14	•	-22.5	0.77	0
-55.5	0.04	97.08	•	-15	0.72	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.72	0
-92.5	0.07	301.7	•	-7.5	0.67	0
-111	0.08	444.11	•	0	0.63	0
-129.5	0.09	608.15	•	10	0.56	0
-148	0.1	792.32	•	20	0.5	0
-166.5	0.12	995.45	•	30	0.44	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.38	0
			•	50	0.32	0
			•	60	0.26	0
			•	70	0.2	0
			•	80	0.14	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2405.67 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 990.57 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 46 [cm]
- forza orizzontale = 2406 [daN]
- forza verticale = 6392 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	0.9	0
0	0	0	•	-37	0.86	0
-18.5	0.01	5.46	•	-30	0.81	0
-37	0.02	37.14	•	-22.5	0.77	0
-55.5	0.04	97.08	•	-15	0.72	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.72	0
-92.5	0.07	301.7	•	-7.5	0.67	0
-111	0.08	444.11	•	0	0.63	0
-129.5	0.09	608.15	•	10	0.56	0
-148	0.1	792.32	•	20	0.5	0
-166.5	0.12	995.45	•	30	0.44	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.38	0
			•	50	0.32	0
			•	60	0.26	0
			•	70	0.2	0
			•	80	0.14	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2405.67 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 990.57 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 46 [cm]
- forza orizzontale = 2406 [daN]
- forza verticale = 6392 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	0.9	0
0	0	0	•	-37	0.86	0
-18.5	0.01	5.46	•	-30	0.81	0
-37	0.02	37.14	•	-22.5	0.77	0
-55.5	0.04	97.08	•	-15	0.72	0
-74	0.06	185.26	•	-15	0.72	0
-92.5	0.07	301.7	•	-7.5	0.67	0
-111	0.08	444.11	•	0	0.63	0
-129.5	0.09	608.15	•	10	0.56	0
-148	0.1	792.32	•	20	0.5	0
-166.5	0.12	995.45	•	30	0.44	0
-185	0.14	1247.11	•	40	0.38	0
			•	50	0.32	0

			•	60	0.26	0
			•	70	0.2	0
			•	80	0.14	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2405.67 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 990.57 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 46 [cm]
- forza orizzontale = 2406 [daN]
- forza verticale = 6392 [daN]

- Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5) SOLO PER RIBALTAMENTO

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	•	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-44	1.07	0
0	0	0	•	-37	1.01	0
-18.5	0.01	7.1	•	-30	0.95	0
-37	0.03	48.29	•	-22.5	0.89	0
-55.5	0.05	126.2	•	-15	0.82	0
-74	0.07	240.84	•	-15	0.82	0
-92.5	0.09	392.21	•	-7.5	0.76	0
-111	0.11	577.35	•	0	0.69	0
-129.5	0.12	790.6	•	10	0.61	0
-148	0.14	1030.01	•	20	0.52	0
-166.5	0.17	1304.96	•	30	0.44	0
-185	0.18	1640.91	•	40	0.35	0
			•	50	0.27	0
			•	60	0.19	0
			•	70	0.1	0
			•	80	0.02	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1640.91 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 711.79 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 3227.15 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 1327.53 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 42 [cm]
- forza orizzontale = 3227 [daN]
- forza verticale = 6729 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-187.15	-15.62	118	•	625885	-355767	> 100	Verificato
-37	-385.68	-57.47	740	•	628251	-358280	> 100	Verificato
-55.5	-599.85	-135.38	2467	•	630803	-360992	> 100	Verificato
-74	-829.95	-250.02	5975	•	633546	-363904	> 100	Verificato
-92.5	-1075.67	-400.65	11940	•	1150178	-632773	96.33	Verificato
-111	-1335.74	-584.38	21004	•	1152946	-635523	54.89	Verificato
-129.5	-1608.4	-797.14	33741	•	1155849	-638406	34.26	Verificato
-148	-1893.65	-1038.9	50676	•	1158885	-641420	22.87	Verificato
-166.5	-2196.05	-1320.21	72424	•	649862	-381185	8.97	Verificato
-185	-2515.54	-1640.91	99767	•	653683	-385222	6.55	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-187.15	-15.62	118	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-385.68	-57.47	740	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-599.85	-135.38	2467	•	13146.01	97.1	Verificato
-74	-829.95	-250.02	5975	•	13146.01	52.58	Verificato
-92.5	-1075.67	-400.65	11940	•	14022.19	35	Verificato
-111	-1335.74	-584.38	21004	•	14022.19	24	Verificato
-129.5	-1608.4	-797.14	33741	•	14022.19	17.59	Verificato
-148	-1893.65	-1038.9	50676	•	14022.19	13.5	Verificato
-166.5	-2196.05	-1320.21	72424	•	13146.01	9.96	Verificato
-185	-2515.54	-1640.91	99767	•	13146.01	8.01	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-37	735.32	2644	•	607471.8	-100324.8	> 100	Verificato
-30	1430.58	10295	•	648110.9	-648110.9	62.96	Verificato
0	1440.82	-117352	•	667081.1	-667081.1	5.68	Verificato
10	1618.16	-101854	•	667081.1	-667081.1	6.55	Verificato
20	1714.42	-84989	•	667081.1	-667081.1	7.85	Verificato
30	1730.21	-67565	•	667081.1	-667081.1	9.87	Verificato
40	1666.03	-50385	•	667081.1	-667081.1	13.24	Verificato
50	1522.26	-34245	•	667081.1	-667081.1	19.48	Verificato
60	1299.18	-19940	•	667081.1	-667081.1	33.45	Verificato
70	996.98	-8261	•	667081.1	-667081.1	80.75	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-37	735.32	2644	•	13146	17.88	Verificato
-30	1430.58	10295	•	13146	9.19	Verificato
0	1440.82	-117352	•	13146	9.12	Verificato
10	1618.16	-101854	•	13146	8.12	Verificato
20	1714.42	-84989	•	13146	7.67	Verificato
30	1730.21	-67565	•	13146	7.6	Verificato
40	1666.03	-50385	•	13146	7.89	Verificato
50	1522.26	-34245	•	13146	8.64	Verificato
60	1299.18	-19940	•	13146	10.12	Verificato
70	996.98	-8261	•	13146	13.19	Verificato

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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-148.66	-31.52	271	•	625428	-355279	> 100	Verificato
-37	-306.07	-83.21	1291	•	627302	-357273	> 100	Verificato
-55.5	-475.51	-162.65	3521	•	629320	-359418	> 100	Verificato
-74	-657.21	-270.34	7483	•	631486	-361716	84.39	Verificato
-92.5	-850.92	-405.71	13695	•	1147785	-630400	83.81	Verificato
-111	-1055.67	-566.54	22651	•	1149963	-632562	50.77	Verificato
-129.5	-1270.11	-749.71	34795	•	1152247	-634829	33.12	Verificato
-148	-1493.31	-953.09	50515	•	1154624	-637190	22.86	Verificato
-166.5	-1728.08	-1183.12	70223	•	644267	-375267	9.17	Verificato
-185	-1975.43	-1442.15	94470	•	647224	-378394	6.85	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 [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-148.66	-31.52	271	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-306.07	-83.21	1291	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-475.51	-162.65	3521	•	13146.01	80.82	Verificato
-74	-657.21	-270.34	7483	•	13146.01	48.63	Verificato
-92.5	-850.92	-405.71	13695	•	14022.19	34.56	Verificato
-111	-1055.67	-566.54	22651	•	14022.19	24.75	Verificato
-129.5	-1270.11	-749.71	34795	•	14022.19	18.7	Verificato
-148	-1493.31	-953.09	50515	•	14022.19	14.71	Verificato
-166.5	-1728.08	-1183.12	70223	•	13146.01	11.11	Verificato
-185	-1975.43	-1442.15	94470	•	13146.01	9.12	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-37	630.63	2275	•	607455.7	-100303.1	> 100	Verificato
-30	1222.75	8829	•	648075	-648075	73.4	Verificato
0	1348.72	-107634	•	663703	-663703	6.17	Verificato
10	1512.22	-93134	•	663677.1	-663677.1	7.13	Verificato
20	1597.75	-77390	•	663648.8	-663648.8	8.58	Verificato
30	1605.89	-61179	•	663622.9	-663622.9	10.85	Verificato
40	1537.07	-45272	•	663597	-663597	14.66	Verificato
50	1391.66	-30437	•	663571.1	-663571.1	21.8	Verificato
60	1169.9	-17439	•	663545.2	-663545.2	38.05	Verificato
70	871.95	-7039	•	663519.3	-663519.3	94.26	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-37	630.63	2275	•	13146	20.85	Verificato
-30	1222.75	8829	•	13146	10.75	Verificato
0	1348.72	-107634	•	13146	9.75	Verificato

10	1512.22	-93134	•	13146	8.69	Verificato
20	1597.75	-77390	•	13146	8.23	Verificato
30	1605.89	-61179	•	13146	8.19	Verificato
40	1537.07	-45272	•	13146	8.55	Verificato
50	1391.66	-30437	•	13146	9.45	Verificato
60	1169.9	-17439	•	13146	11.24	Verificato
70	871.95	-7039	•	13146	15.08	Verificato

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

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-154.19	-34.98	303	•	625493	-355349	> 100	Verificato
-37	-317.13	-90.14	1419	•	627433	-357412	> 100	Verificato
-55.5	-492.11	-173.04	3810	•	629518	-359627	> 100	Verificato
-74	-679.34	-284.2	7996	•	631750	-361996	79.01	Verificato
-92.5	-878.58	-423.03	14496	•	1148078	-630690	79.2	Verificato
-111	-1088.87	-587.32	23805	•	1150318	-632914	48.32	Verificato
-129.5	-1308.84	-773.95	36364	•	1152660	-635239	31.7	Verificato
-148	-1537.58	-980.8	52566	•	1155094	-637657	21.97	Verificato
-166.5	-1777.88	-1214.29	72818	•	644861	-375897	8.86	Verificato
-185	-2030.76	-1476.79	97673	•	647886	-379093	6.63	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 [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-154.19	-34.98	303	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-317.13	-90.14	1419	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-492.11	-173.04	3810	•	13146.01	75.97	Verificato
-74	-679.34	-284.2	7996	•	13146.01	46.26	Verificato
-92.5	-878.58	-423.03	14496	•	14022.19	33.15	Verificato
-111	-1088.87	-587.32	23805	•	14022.19	23.87	Verificato
-129.5	-1308.84	-773.95	36364	•	14022.19	18.12	Verificato
-148	-1537.58	-980.8	52566	•	14022.19	14.3	Verificato
-166.5	-1777.88	-1214.29	72818	•	13146.01	10.83	Verificato
-185	-2030.76	-1476.79	97673	•	13146.01	8.9	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-37	649.23	2342	•	607455.7	-100303.1	> 100	Verificato
-30	1258.78	9089	•	648075	-648075	71.3	Verificato
0	1390.74	-110795	•	664030.7	-664030.7	5.99	Verificato
10	1558.65	-95847	•	664004.8	-664004.8	6.93	Verificato
20	1646.22	-79622	•	663978.8	-663978.8	8.34	Verificato
30	1654	-62922	•	663950.5	-663950.5	10.55	Verificato
40	1582.47	-46542	•	663924.6	-663924.6	14.26	Verificato
50	1431.99	-31273	•	663898.6	-663898.6	21.23	Verificato
60	1202.82	-17902	•	663872.7	-663872.7	37.08	Verificato
70	895.12	-7216	•	663846.8	-663846.8	91.99	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-37	649.23	2342	•	13146	20.25	Verificato

-30	1258.78	9089	•	13146	10.44	Verificato
0	1390.74	-110795	•	13146	9.45	Verificato
10	1558.65	-95847	•	13146	8.43	Verificato
20	1646.22	-79622	•	13146	7.99	Verificato
30	1654	-62922	•	13146	7.95	Verificato
40	1582.47	-46542	•	13146	8.31	Verificato
50	1431.99	-31273	•	13146	9.18	Verificato
60	1202.82	-17902	•	13146	10.93	Verificato
70	895.12	-7216	•	13146	14.69	Verificato

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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	0.05	> 100	0.76	> 100	0	-	Verificato
-37	0.13	> 100	1.82	> 100	0	-	Verificato
-55.5	0.27	> 100	3.49	> 100	0	-	Verificato
-74	0.53	> 100	6.24	> 100	0	-	Verificato
-92.5	0.99	> 100	10.58	> 100	0	-	Verificato
-111	1.8	> 100	23.22	> 100	0	-	Verificato
-129.5	2.94	76.1	51.41	70.03	0	-	Verificato
-148	4.45	50.31	92.4	38.96	0	-	Verificato
-166.5	8.16	27.47	275.05	13.09	0	-	Verificato
-185	11.32	19.8	411.53	8.75	0	-	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-37	0.31	> 100	15.49	> 100	0	-	Verificato
-30	1.18	> 100	60.52	59.48	0	-	Verificato
0	13.26	16.9	682.38	5.28	0	-	Verificato
10	11.49	19.5	591.61	6.09	0	-	Verificato
20	9.58	23.4	492.97	7.3	0	-	Verificato
30	7.6	29.49	391.21	9.2	0	-	Verificato
40	5.65	39.63	291.05	12.37	0	-	Verificato
50	3.83	58.5	197.18	18.26	0	-	Verificato
60	2.22	> 100	114.28	31.5	0	-	Verificato
70	0.91	> 100	47	76.6	0	-	Verificato

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

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure

quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	0.05	-	0.76	-	0	> 100	Verificato
-37	0.13	-	1.82	-	0	> 100	Verificato
-55.5	0.27	-	3.49	-	0	> 100	Verificato
-74	0.53	-	6.24	-	0	> 100	Verificato
-92.5	0.99	-	10.58	-	0	> 100	Verificato
-111	1.8	-	23.22	-	0	> 100	Verificato
-129.5	2.94	-	51.41	-	0	78.41	Verificato
-148	4.45	-	92.4	-	0	42.58	Verificato
-166.5	8.16	-	275.05	-	0	9.14	Verificato
-185	11.32	-	411.53	-	0	6.04	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-37	0.31	-	15.49	-	0	> 100	Verificato
-30	1.18	-	60.52	-	0	39.21	Verificato
0	13.26	-	682.38	-	0	3.48	Verificato
10	11.49	-	591.61	-	0	4.01	Verificato
20	9.58	-	492.97	-	0	4.81	Verificato
30	7.6	-	391.21	-	0	6.07	Verificato
40	5.65	-	291.05	-	0	8.15	Verificato
50	3.83	-	197.18	-	0	12.03	Verificato
60	2.22	-	114.28	-	0	20.76	Verificato
70	0.91	-	47	-	0	50.49	Verificato

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

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	0.05	> 100	0.76	-	0	> 100	Verificato
-37	0.13	> 100	1.82	-	0	> 100	Verificato
-55.5	0.27	> 100	3.49	-	0	> 100	Verificato
-74	0.53	> 100	6.24	-	0	> 100	Verificato
-92.5	0.99	> 100	10.58	-	0	> 100	Verificato
-111	1.8	93.32	23.22	-	0	> 100	Verificato
-129.5	2.94	57.08	51.41	-	0	52.27	Verificato
-148	4.45	37.73	92.4	-	0	28.39	Verificato
-166.5	8.16	20.6	275.05	-	0	6.09	Verificato
-185	11.32	14.85	411.53	-	0	4.03	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-37	0.31	> 100	15.49	-	0	> 100	Verificato
-30	1.18	> 100	60.52	-	0	26.14	Verificato
0	13.26	12.68	682.38	-	0	2.32	Verificato
10	11.49	14.62	591.61	-	0	2.67	Verificato
20	9.58	17.55	492.97	-	0	3.21	Verificato
30	7.6	22.11	391.21	-	0	4.04	Verificato
40	5.65	29.72	291.05	-	0	5.44	Verificato
50	3.83	43.87	197.18	-	0	8.02	Verificato
60	2.22	75.71	114.28	-	0	13.84	Verificato
70	0.91	> 100	47	-	0	33.66	Verificato

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

- Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5) SOLO PER RIBALTAMENTO

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-145.53	-15.62	118	•	625390	-355241	> 100	Verificato
-37	-302.43	-57.47	740	•	627258	-357226	> 100	Verificato
-55.5	-474.98	-135.38	2467	•	629315	-359410	> 100	Verificato
-74	-663.45	-250.02	5975	•	631560	-361796	> 100	Verificato
-92.5	-867.54	-400.65	11940	•	1147962	-630574	96.15	Verificato
-111	-1085.99	-584.38	21004	•	1150287	-632882	54.77	Verificato
-129.5	-1317.03	-797.14	33741	•	1152748	-635326	34.16	Verificato
-148	-1560.65	-1038.9	50676	•	1155339	-637901	22.8	Verificato
-166.5	-1821.42	-1320.21	72424	•	645382	-376446	8.91	Verificato
-185	-2099.29	-1640.91	99767	•	648704	-379960	6.5	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-145.53	-15.62	118	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-302.43	-57.47	740	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-474.98	-135.38	2467	•	13146.01	97.1	Verificato
-74	-663.45	-250.02	5975	•	13146.01	52.58	Verificato
-92.5	-867.54	-400.65	11940	•	14022.19	35	Verificato
-111	-1085.99	-584.38	21004	•	14022.19	24	Verificato
-129.5	-1317.03	-797.14	33741	•	14022.19	17.59	Verificato
-148	-1560.65	-1038.9	50676	•	14022.19	13.5	Verificato
-166.5	-1821.42	-1320.21	72424	•	13146.01	9.96	Verificato
-185	-2099.29	-1640.91	99767	•	13146.01	8.01	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-37	676.52	2441	•	607471.8	-100324.8	> 100	Verificato
-30	1310.94	9471	•	648110.9	-648110.9	68.43	Verificato
0	1453.68	-119672	•	667081.1	-667081.1	5.57	Verificato
10	1643.81	-103971	•	667081.1	-667081.1	6.42	Verificato
20	1748.72	-86796	•	667081.1	-667081.1	7.69	Verificato
30	1769.04	-68996	•	667081.1	-667081.1	9.67	Verificato
40	1705.28	-51415	•	667081.1	-667081.1	12.97	Verificato
50	1557.84	-34891	•	667081.1	-667081.1	19.12	Verificato
60	1326.99	-20259	•	667081.1	-667081.1	32.93	Verificato
70	1012.93	-8351	•	667081.1	-667081.1	79.88	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-37	676.52	2441	•	13146	19.43	Verificato
-30	1310.94	9471	•	13146	10.03	Verificato
0	1453.68	-119672	•	13146	9.04	Verificato
10	1643.81	-103971	•	13146	8	Verificato
20	1748.72	-86796	•	13146	7.52	Verificato
30	1769.04	-68996	•	13146	7.43	Verificato
40	1705.28	-51415	•	13146	7.71	Verificato
50	1557.84	-34891	•	13146	8.44	Verificato
60	1326.99	-20259	•	13146	9.91	Verificato

70	1012.93	-8351	•	13146	12.98	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Relazione di Calcolo – Allegato di calcolo 2

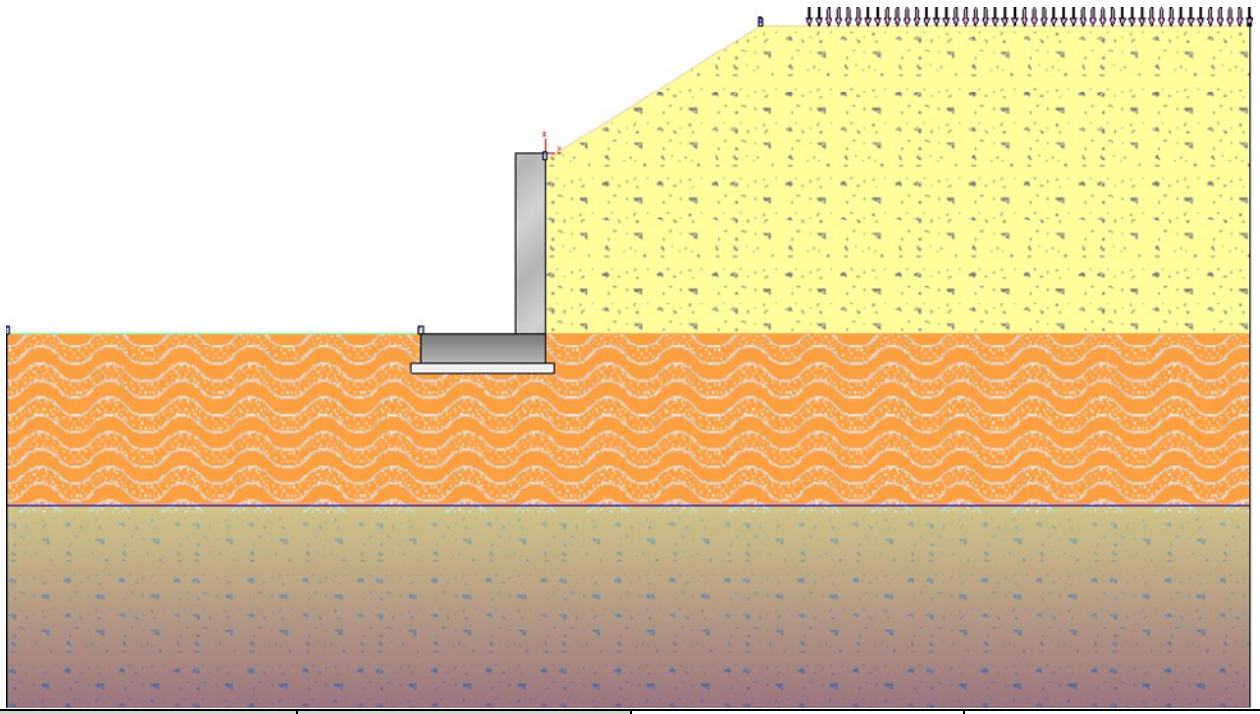
CDM DOLMEN

CALCOLO STRUTTURALE E GEOTECNICO

15:42:04 venerdì 11 aprile 2025

omnia IS	Descrizione : descrizione progetto Committente : committente Località : localita' Progettista : progettista Diretti Lavori : direttore lavori Impresa : impresa
	Software: IS Muri di CDM DOLMEN e omnia IS srl, Via Drovetti 9/f, 10138 Torino - 011 4470755 - www.omniais.it

- VERIFICA MURO CONTRO TERRA -



- Riassunto verifiche

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva con i fattori di sicurezza minimi (= rapporto R_d/E_d o C_d/E_d) calcolati per tutte le verifiche.
La verifica si intende superata se il valore del rapporto è maggiore o uguale a 1.0.
Le caselle con i trattini indicano che la verifica corrispondente non va svolta per il relativo Caso di Carico.

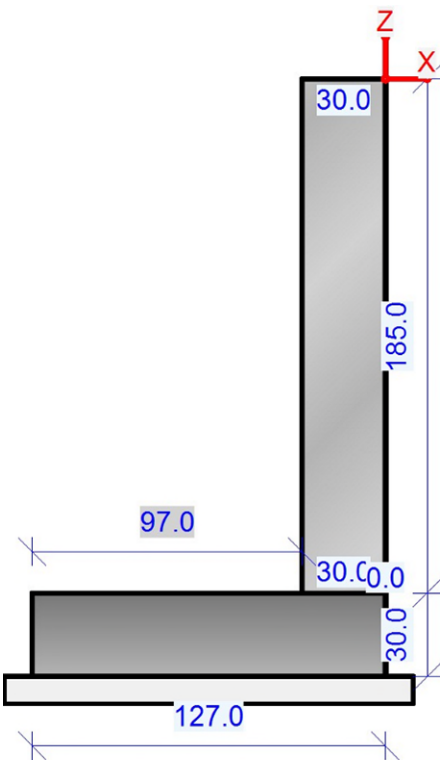
caso di carico	capacità portante	scorrimento .	ribaltamento .	FS strutturale Fusto(presso-flessione)	FS strutturale Fusto(taglio)	FS strutturale Fusto(tensione cls)	FS strutturale Fusto(tensione acciaio)	FS strutturale Fusto(apertura fessure)	FS strutturale Fondazione(flessione)	FS strutturale Fondazione(taglio)	FS strutturale Fondazione(tensione cls)	FS strutturale Fondazione(tensione acciaio)	FS strutturale Fondazione(apertura fessure)
1 - STR(SLU)	*5.41*	*1.08*	*Stabile 2.03 (s.max.= 0.09 [cm])*	*6.55*	*8.01*	- - -	- - -	- - -	*5.45*	*5.89*	- - -	- - -	- - -

3 - SLV_SISMA_SU(SLV)	*6.64*	*1.15*	*Stabile 1.96 (s.max.= 0.12 [cm])*	*6.85*	*9.12*	- - -	- - -	- - -	*5.85*	*6.87*	- - -	- - -	- - -
4 - SLV_SISMA_GIU(SLV)	*6.34*	*1.14*	*Stabile 1.96 (s.max.= 0.12 [cm])*	*6.63*	*8.9*	- - -	- - -	- - -	*5.67*	*6.66*	- - -	- - -	- - -
5 - SLD_SISMA_SU(SLD)	*7.84*	*1.14*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
6 - SLD_SISMA_GIU(SLD)	*7.61*	*1.13*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -
7 - RARA(RARA)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*19.8*	*8.75*	- - -	- - -	- - -	*16.64*	*5.19*	- - -
8 - FREQ.(FREQUENTE)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*6.04*	- - -	- - -	- - -	- - -	*3.42*
9 - Q.PERM.(QUASI_PERM)	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	*14.85*	- - -	*4.03*	- - -	- - -	*12.48*	- - -	*2.28*
10 - EQU PERS 1(SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO	- - -	- - -	*Stabile 1.68 (s.max.= 0.13 [cm])*	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

Muro verificato

- Elementi strutturali

- Muro e fondazione



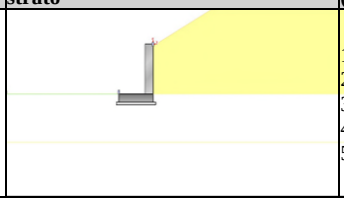
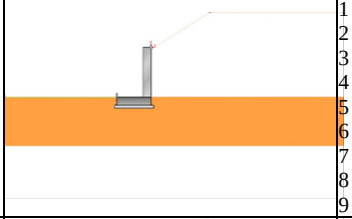
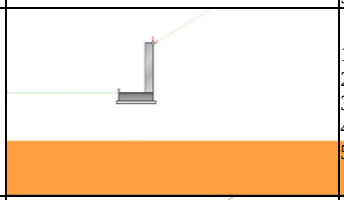
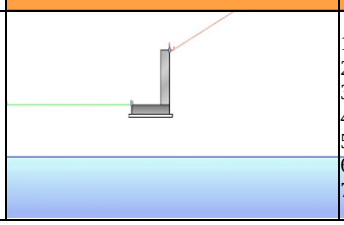
- Terreno

- Profili di Monte e Valle

MONTE			-	VALLE		
punto	x [cm]	z [cm]	-	punto	x [cm]	z [cm]
1	0	-7	-	1	-127	-185
2	220	130	-	2	-550	-185
3	720	130	-			

Coordinate vertici profilo di monte e di valle.

- Strati

strato e terreno	dati inseriti	disegno strato	coord. (x;z)
- 1 - Strato 1 (strato 1) Terreno 2 (non coesivo) (Materiale rilevato) c' = 0 [daN/cm^2] γ = 0.0019 [daN/cm^3] φ = 35 °	h = -7 i = 0°		1 (720;-185)[cm] 2 (720;130)[cm] 3 (220;130)[cm] 4 (0;-7)[cm] 5 (0;-185)[cm]
- 2 - Strato 2 (strato 2) Terreno 1 (coesivo) (Argille - limi sabbiosi) c' = 0.1 [daN/cm^2] γ = 0.00188 [daN/cm^3] φ = 28 ° c_u =0.5 [daN/cm^2]	h = -185 i = 0°		1 (720;-368)[cm] 2 (720;-185)[cm] 3 (0;-185)[cm] 4 (0;-215)[cm] 5 (-127;-215)[cm] 6 (-127;-185)[cm] 7 (-550;-185)[cm] 8 (-550;-368)[cm] 9 (0;-368)[cm]
- 3 - Strato 3 (strato 3) Terreno 4 (non coesivo) (Strato grossolano) c' = 0 [daN/cm^2] γ = 0.0019 [daN/cm^3] φ = 35 °	h = -368 i = 0°		1 (720;-568)[cm] 2 (720;-368)[cm] 3 (0;-368)[cm] 4 (-550;-368)[cm] 5 (-550;-568)[cm]
- falda -	hV = -360 hM = -360 hI = -360		1 (720;-568) 2 (720;-360) 3 (0;-360) 4 (-64;-360) 5 (-127;-360) 6 (-550;-360) 7 (-550;-568)

Stratigrafia.

- Normativa, materiali e modello di calcolo

- Norme Tecniche per le Costruzioni 17/01/2018

- Approccio 2

Coeff. sulle azioni	*Coeff. proprietà terreno*	*Coeff. resistenze*
- permanenti/favorevole = 1	- Coesione = 1	- Capacità portante = 1.4

- permanenti/sfavorevole = 1.3 - permanenti non strutturali/favorevole = 0.8 - permanenti non strutturali/sfavorevole = 1.5 - variabili/favorevole = 0 - variabili/sfavorevole = 1.5	- Angolo di attrito = 1 - Resistenza al taglio non drenata = 1	- 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

- Dati di progetto dell'azione sismica:

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

- categoria di sottosuolo = cat C
- categoria topografica = categoria T1
- ag (SLV) = 0.5 m/s^2
- Fo (SLV) = 2.88
- ag (SLD) = 0.24 m/s^2
- Fo (SLD) = 2.67
- beta m (SLV)= 0.38
- beta m (SLD)= 0.47
- beta r (SLV)= 0.57
- beta s (SLV)= 0.38
- beta s (SLV)= 0.47

--> kh (muro,SLV) = 0.0291
--> kv (muro,SLV) = 0.0145
--> kh (muro,SLD) = 0.0172
--> kv (muro,SLD) = 0.0086
--> kh (ribaltamento,SLV) = 0.0436
--> kv (ribaltamento,SLV) = 0.0218
--> kh (pendio,SLV) = 0.0291
--> kv (pendio,SLV) = 0.0145
--> kh (pendio,SLD) = 0.0172
--> kv (pendio,SLD) = 0.0086

- Caratteristiche dei materiali:

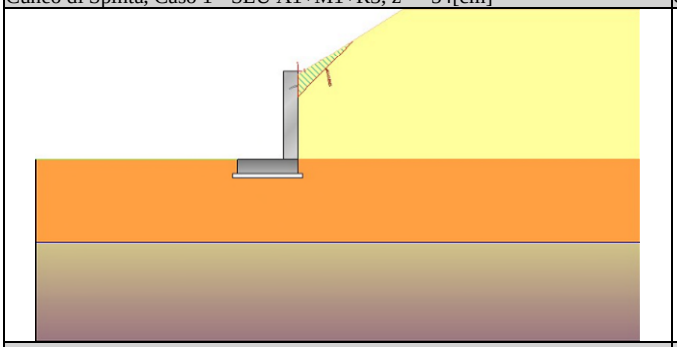
Calcestruzzo	**Acciaio**
- Descrizione = C32/40 - f_{ck} = 332 [daN/cm^2] - γ_c = 1.5 - f_{cd} = 188.13 [daN/cm^2] - E_{cm} = 336427.78 [daN/cm^2] - α_{cc} = 0.85 - ε_{c2} = 0.2000 % - ε_{cu2} = 0.3500 % - γ (p.vol.) = 0.0025 [daN/cm^3]	- Descrizione = B450C - E = 2100000 [daN/cm^2] - f_{yk} = 4500 [daN/cm^2] - f_{tk} = 5175 [daN/cm^2] - ε_{yd} = 0.1863 % - ε_{ud} = 6.7500 % - γ_s = 1.15 - f_{yd} = 3913.04 [daN/cm^2] - f_{ud} = 4439.81 [daN/cm^2]

Condizioni ambientali (fusto, monte) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).
Condizioni ambientali (fusto, valle) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).
Condizioni ambientali (fondazione) = aggressivo (XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3).

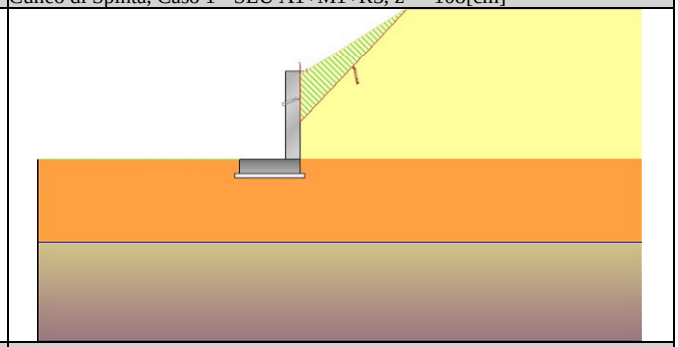
- Opzioni di calcolo

Spinte calcolate con coefficiente di spinta attiva "ka" (si considera il muro libero di traslare/ruotare al piede). Il calcolo della spinta è svolto secondo il metodo del cuneo di tentativo generalizzato (Rif.: Renato LANCELLOTTA "Geotecnica" (2004) - NAVFAC Design Manual 7.02 (1986)). Il metodo è iterativo e prevede la suddivisione del terreno a monte dell'opera in poligoni semplici definiti dal paramento, dalla successione stratigrafica e dalla superficie di scivolamento di tentativo. La procedura automatica vaglia numerose superfici di scivolamento ad ogni quota di calcolo lungo il paramento, determinando la configurazione che comporta la spinta massima sull'opera.
- Attrito muro terreno / Ø' = 0.67
- Aderenza muro terreno / c' = 0
- Attrito terreno terreno / Ø' = 0.67
- Aderenza terreno terreno / c' = 0

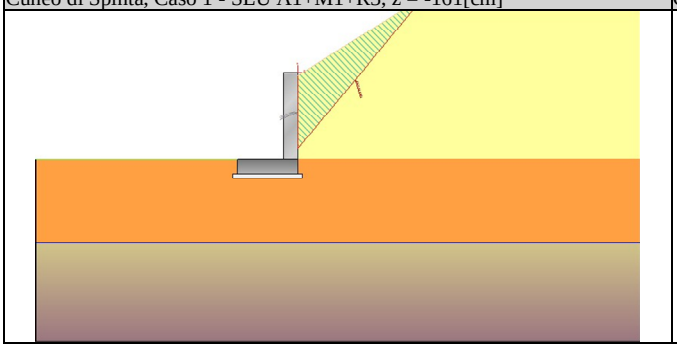
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -54[cm]



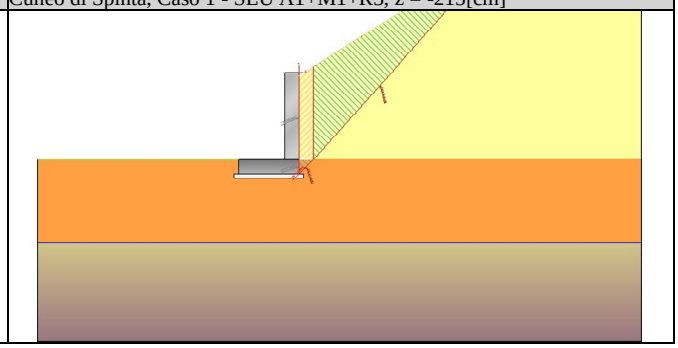
Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -108[cm]



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -161[cm]



Cuneo di Spinta, Caso 1 - SLU A1+M1+R3, z = -215[cm]



La capacità portante della fondazione nastriforme, su suolo omogeneo, viene calcolata con la formula di Brinch-Hansen (1970) considerando separatamente i contributi dovuti alla coesione, al sovraccarico laterale ed al peso del terreno, utilizzando i coefficienti di capacità portante suggeriti da vari Autori ed i coefficienti correttivi dovuti alla forma della fondazione (s), all'approfondimento (d), alla presenza di un'azione orizzontale (i), all'inclinazione del piano di posa (b) e del piano campagna (g). La resistenza a slittamento è valutata considerando l'attrito sviluppato lungo la base della fondazione, e trascurando il contributo del terreno a lato.
- Attrito fond. terreno / Ø' o Cu = 0.75
- coeff. per calcolo della sottospinta idraulica = 0.1

La verifica di stabilità globale viene eseguita con i metodi di Bishop semplificato.
- Attrito stab. globale / Ø' o Cu = 0.75

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE. La pressoflessione è verificata a SLU con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2]. La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5]. A

SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].
- apertura delle fessure: kt=0.40, k1=0.80, k2=0.50, k3=3.40, k4=0.43. interasse barre limitato.
- lunghezza di ancoraggio, numero di diametri = 20
- lunghezza di ancoraggio, lunghezza minima = 15 [cm]

- Carichi

- Carichi sul Terreno

- Carichi Nastriformi:

Carico 1:
- descrizione = carico nastriforme 1
- tipologia = variabile
- estremi (xi;xf) = 270 [cm];720 [cm]
- tipo inserimento = sul profilo
- intensità = 0.2 [daN/cm^2]

- Carichi sulla Struttura

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

- Casi di Carico

caso	coefficienti per i carichi
STR (SLU) descr. = SLU A1+M1+R3 coeff. = 1.3(pp.), 1.3(ter.m.), 1.3(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]
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 [1.00;0.60]
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 [1.00;0.60]
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 [1.00;0.60]
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 [1.00;0.60]
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; -]
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; -]
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; -]
EQU PERS 1 (SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO descr. = per_s1+azioni x 1.5 coeff. = 1(pp.), 1(ter.m.), 1(fld.m.)1.3(ter.cs.), 1.3(fld.cs.)	Car.Nas.(ter) --- 1) carico nastriforme 1 [1.50; -]

- Verifiche Geotecniche

caso di carico	capacità portante	scorrimento	equilibrio
1 - STR (SLU)	*- Drenata -* q di progetto = 0.31 [daN/cm^2] q limite = 1.69 [daN/cm^2] --> fs = 5.41 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 2029.02 [daN] v limite = 2199.94 [daN] --> fs = 1.08 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 2.03 (spost.max.=0.09 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* verifica non prevista
3 - SLV_SISMA_SU (SLV)	*- Drenata -* q di progetto = 0.28 [daN/cm^2] q limite = 1.83 [daN/cm^2] --> fs = 6.64 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 1700.09 [daN] v limite = 1961.82 [daN] --> fs = 1.15 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 1.96 (spost.max.=0.12 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* --> fs = 1.18 [Verificato]
4 - SLV_SISMA_GIU (SLV)	*- Drenata -* q di progetto = 0.28 [daN/cm^2] q limite = 1.8 [daN/cm^2] --> fs = 6.34 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 1750.12 [daN] v limite = 1994.46 [daN] --> fs = 1.14 [Verificato]	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 1.96 (spost.max.=0.12 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* --> fs = 1.17 [Verificato]
5 - SLD_SISMA_SU (SLD)	*- Drenata -* q di progetto = 0.26 [daN/cm^2] q limite = 2.03 [daN/cm^2] --> fs = 7.84 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 1598.63 [daN] v limite = 1821 [daN] --> fs = 1.14 [Verificato]	*- Ribaltamento -* verifica non prevista *- Stab. globale -* verifica non prevista
6 - SLD_SISMA_GIU (SLD)	*- Drenata -* q di progetto = 0.26 [daN/cm^2] q limite = 2.01 [daN/cm^2] --> fs = 7.61 [Verificato]	*- Drenata -* v applicato = 1628.57 [daN] v limite = 1837.85 [daN] --> fs = 1.13 [Verificato]	*- Ribaltamento -* verifica non prevista *- Stab. globale -* verifica non prevista
10 - EQU PERS 1 (SLU) SOLO PER RIBALTAMENTO	*- Drenata -* verifica non prevista	*- Drenata -* verifica non prevista	*- Ribaltamento -* Stabile --> fs = 1.68 (spost.max.=0.13 [cm]) [Verificato] *- Stab. globale -* verifica non prevista

Verifiche geotecniche della fondazione.

caso di carico	p. proprio muro (stab) [daN*cm]	p. proprio terreno (stab) [daN*cm]	azioni sul muro (stab) [daN*cm]	azioni sul muro (instab) [daN*cm]	attrito terreno (stab) [daN*cm]	spinta terreno (instab) [daN*cm]	momento stabilizzante [daN*cm]	momento ribaltante [daN*cm]	coeff. di sicurezza
1 STR SLU	280649	0	0	0	106869	166187	336972	166187	2.03
3 SLV_SISMA_SU	212748	0	0	0	92166	155414	304914	155414	1.96

SLV									
4 SLV_SISMA_GIU SLV	219020	0	0	0	96010	161080	315030	161080	1.96
5 SLD_SISMA_SU SLD	214022	0	0	0	77224	133677	291246	133677	2.18
6 SLD_SISMA_GIU SLD	217745	0	0	0	77224	134644	294969	134644	2.19
7 RARA RARA	215884	0	0	0	77224	125071	293107	125071	2.34
8 FREQ. FREQUENTE	215884	0	0	0	77224	125071	293107	125071	2.34
9 Q.PERM. QUASI_PERM	215884	0	0	0	77224	125071	293107	125071	2.34
10 EQU PERS 1 SLU SOLO PER RIBALT.	215884	0	0	0	106869	166884	280655	166884	1.68

Dettaglio della verifica di ribaltamento.

- Verifiche Strutturali

- Diagrammi delle Spinte e Pressioni

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.39	0
0	0	0	•	-117.3	0.38	0
-18.5	0.01	7.1	•	-107.6	0.37	0
-37	0.03	48.29	•	-97.9	0.35	0
-55.5	0.05	126.2	•	-88.2	0.34	0
-74	0.07	240.84	•	-78.5	0.33	0
-92.5	0.09	392.21	•	-68.8	0.32	0
-111	0.11	577.35	•	-59.1	0.3	0
-129.5	0.12	790.6	•	-49.4	0.29	0
-148	0.14	1030.01	•	-39.7	0.27	0
-166.5	0.17	1304.96	•	-30	0.26	0
-185	0.18	1640.91	•	-22.5	0.25	0
			•	-15	0.23	0
			•	-15	0.23	0
			•	-7.5	0.22	0
			•	0	0.21	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1640.91 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 711.79 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2029.02 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 841.49 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 57 [cm]
- forza orizzontale = 2029 [daN]
- forza verticale = 3883 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.38	0
0	0.01	0	•	-117.3	0.36	0
-18.5	0.02	5.46	•	-107.6	0.34	0
-37	0.03	37.14	•	-97.9	0.32	0
-55.5	0.05	97.08	•	-88.2	0.29	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.27	0
-92.5	0.08	301.7	•	-68.8	0.25	0
-111	0.09	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.1	608.15	•	-49.4	0.2	0
-148	0.11	792.32	•	-39.7	0.18	0
-166.5	0.13	995.45	•	-30	0.16	0
-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.14	0
			•	-15	0.12	0
			•	-15	0.12	0
			•	-7.5	0.1	0
			•	0	0.08	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1401.84 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 608.08 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1632.11 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 684.41 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 50 [cm]
- forza orizzontale = 1700 [daN]
- forza verticale = 2990 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0.01	0	•	-127	0.39	0
0	0.01	0	•	-117.3	0.37	0
-18.5	0.02	5.46	•	-107.6	0.35	0
-37	0.03	37.14	•	-97.9	0.33	0
-55.5	0.05	97.08	•	-88.2	0.3	0
-74	0.07	185.26	•	-78.5	0.28	0
-92.5	0.08	301.7	•	-68.8	0.26	0
-111	0.09	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.1	608.15	•	-49.4	0.21	0
-148	0.11	792.32	•	-39.7	0.19	0
-166.5	0.13	995.45	•	-30	0.16	0
-185	0.15	1247.11	•	-22.5	0.14	0
			•	-15	0.12	0

			•	-15	0.12	0
			•	-7.5	0.1	0
			•	0	0.08	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1436.48 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 623.11 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1682.14 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 704.72 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 50 [cm]
- forza orizzontale = 1750 [daN]
- forza verticale = 3079 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.35	0
0	0	0	•	-117.3	0.33	0
-18.5	0.01	5.46	•	-107.6	0.31	0
-37	0.03	37.14	•	-97.9	0.3	0
-55.5	0.04	97.08	•	-88.2	0.28	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.26	0
-92.5	0.07	301.7	•	-68.8	0.25	0
-111	0.09	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.1	608.15	•	-49.4	0.21	0
-148	0.11	792.32	•	-39.7	0.19	0
-166.5	0.13	995.45	•	-30	0.17	0
-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.16	0
			•	-15	0.14	0
			•	-15	0.14	0
			•	-7.5	0.13	0
			•	0	0.11	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1337.7 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 580.26 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1558.27 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 653.1 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 53 [cm]
- forza orizzontale = 1599 [daN]
- forza verticale = 2973 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota	Pressioni	Forze	•	quota	Pressioni	Sottopressioni

[cm]	[daN/cm^2]	[daN]	•	[cm]	[daN/cm^2]	[daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.36	0
0	0	0	•	-117.3	0.34	0
-18.5	0.02	5.46	•	-107.6	0.32	0
-37	0.03	37.14	•	-97.9	0.3	0
-55.5	0.05	97.08	•	-88.2	0.29	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.27	0
-92.5	0.08	301.7	•	-68.8	0.25	0
-111	0.09	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.1	608.15	•	-49.4	0.21	0
-148	0.11	792.32	•	-39.7	0.19	0
-166.5	0.13	995.45	•	-30	0.18	0
-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.16	0
			•	-15	0.14	0
			•	-15	0.14	0
			•	-7.5	0.13	0
			•	0	0.11	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1358.35 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 589.22 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1588.22 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 665.25 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 53 [cm]
- forza orizzontale = 1629 [daN]
- forza verticale = 3025 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.3	0
0	0	0	•	-117.3	0.29	0
-18.5	0.01	5.46	•	-107.6	0.28	0
-37	0.02	37.14	•	-97.9	0.27	0
-55.5	0.04	97.08	•	-88.2	0.26	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.25	0
-92.5	0.07	301.7	•	-68.8	0.24	0
-111	0.08	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.09	608.15	•	-49.4	0.22	0
-148	0.1	792.32	•	-39.7	0.21	0
-166.5	0.12	995.45	•	-30	0.2	0
-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.19	0
			•	-15	0.18	0
			•	-15	0.18	0
			•	-7.5	0.17	0
			•	0	0.16	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1452.88 [daN]

- altezza totale, forza verticale = 608.06 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 57 [cm]
- forza orizzontale = 1453 [daN]
- forza verticale = 2948 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.3	0
0	0	0	•	-117.3	0.29	0
-18.5	0.01	5.46	•	-107.6	0.28	0
-37	0.02	37.14	•	-97.9	0.27	0
-55.5	0.04	97.08	•	-88.2	0.26	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.25	0
-92.5	0.07	301.7	•	-68.8	0.24	0
-111	0.08	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.09	608.15	•	-49.4	0.22	0
-148	0.1	792.32	•	-39.7	0.21	0
-166.5	0.12	995.45	•	-30	0.2	0
-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.19	0
			•	-15	0.18	0
			•	-15	0.18	0
			•	-7.5	0.17	0
			•	0	0.16	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1452.88 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 608.06 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 57 [cm]
- forza orizzontale = 1453 [daN]
- forza verticale = 2948 [daN]

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

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.3	0
0	0	0	•	-117.3	0.29	0
-18.5	0.01	5.46	•	-107.6	0.28	0
-37	0.02	37.14	•	-97.9	0.27	0
-55.5	0.04	97.08	•	-88.2	0.26	0
-74	0.06	185.26	•	-78.5	0.25	0
-92.5	0.07	301.7	•	-68.8	0.24	0
-111	0.08	444.11	•	-59.1	0.23	0
-129.5	0.09	608.15	•	-49.4	0.22	0
-148	0.1	792.32	•	-39.7	0.21	0
-166.5	0.12	995.45	•	-30	0.2	0

-185	0.14	1247.11	•	-22.5	0.19	0
			•	-15	0.18	0
			•	-15	0.18	0
			•	-7.5	0.17	0
			•	0	0.16	0

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

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1247.11 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 540.97 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 1452.88 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 608.06 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 57 [cm]
- forza orizzontale = 1453 [daN]
- forza verticale = 2948 [daN]

- Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5) SOLO PER RIBALTAMENTO

Elevazione			•	**Fondazione**		
quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Forze [daN]	• •	quota [cm]	Pressioni [daN/cm^2]	Sottopressioni [daN/cm^2]
0	0	0	•	-127	0.41	0
0	0	0	•	-117.3	0.39	0
-18.5	0.01	7.1	•	-107.6	0.36	0
-37	0.03	48.29	•	-97.9	0.34	0
-55.5	0.05	126.2	•	-88.2	0.32	0
-74	0.07	240.84	•	-78.5	0.29	0
-92.5	0.09	392.21	•	-68.8	0.27	0
-111	0.11	577.35	•	-59.1	0.24	0
-129.5	0.12	790.6	•	-49.4	0.22	0
-148	0.14	1030.01	•	-39.7	0.19	0
-166.5	0.17	1304.96	•	-30	0.16	0
-185	0.18	1640.91	•	-22.5	0.14	0
			•	-15	0.12	0
			•	-15	0.12	0
			•	-7.5	0.1	0
			•	0	0.08	0

Forze e Pressioni lungo il paramento verticale e fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Risultante delle spinte sul muro (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- attacco fusto - fondazione, forza orizzontale = 1640.91 [daN]
- attacco fusto - fondazione, forza verticale = 711.79 [daN]
- altezza totale, forza orizzontale = 2029.02 [daN]
- altezza totale, forza verticale = 841.49 [daN]

Risultante delle pressioni sulla fondazione (valori da intendersi a modulo di calcolo (100 [cm])):
- distanza dal bordo fondazione lato valle = 49 [cm]
- forza orizzontale = 2029 [daN]
- forza verticale = 3181 [daN]

- Diagrammi di Sforzo Normale / Taglio / Momento

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-187.15	-15.62	118	•	625885	-355767	> 100	Verificato
-37	-385.68	-57.47	740	•	628251	-358280	> 100	Verificato
-55.5	-599.85	-135.38	2467	•	630803	-360992	> 100	Verificato
-74	-829.95	-250.02	5975	•	633546	-363904	> 100	Verificato
-92.5	-1075.67	-400.65	11940	•	1150178	-632773	96.33	Verificato
-111	-1335.74	-584.38	21004	•	1152946	-635523	54.89	Verificato
-129.5	-1608.4	-797.14	33741	•	1155849	-638406	34.26	Verificato
-148	-1893.65	-1038.9	50676	•	1158885	-641420	22.87	Verificato
-166.5	-2196.05	-1320.21	72424	•	649862	-381185	8.97	Verificato
-185	-2515.54	-1640.91	99767	•	653683	-385222	6.55	Verificato

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

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-187.15	-15.62	118	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-385.68	-57.47	740	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-599.85	-135.38	2467	•	13146.01	97.1	Verificato
-74	-829.95	-250.02	5975	•	13146.01	52.58	Verificato
-92.5	-1075.67	-400.65	11940	•	14022.19	35	Verificato
-111	-1335.74	-584.38	21004	•	14022.19	24	Verificato
-129.5	-1608.4	-797.14	33741	•	14022.19	17.59	Verificato
-148	-1893.65	-1038.9	50676	•	14022.19	13.5	Verificato
-166.5	-2196.05	-1320.21	72424	•	13146.01	9.96	Verificato
-185	-2515.54	-1640.91	99767	•	13146.01	8.01	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	280.44	1390	•	648110.9	-648110.9	> 100	Verificato
-107.6	548.47	5440	•	648110.9	-648110.9	> 100	Verificato
-97.9	804.09	12031	•	648110.9	-648110.9	53.87	Verificato
-88.2	1047.23	21040	•	648110.9	-648110.9	30.8	Verificato
-78.5	1277.79	32347	•	648110.9	-648110.9	20.04	Verificato
-68.8	1495.6	45829	•	648110.9	-648110.9	14.14	Verificato
-59.1	1700.43	61361	•	648110.9	-648110.9	10.56	Verificato
-49.4	1891.96	78817	•	648110.9	-648110.9	8.22	Verificato
-39.7	2069.75	98065	•	648110.9	-648110.9	6.61	Verificato
-30	2233.28	118970	•	648110.9	-648110.9	5.45	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-117.3	280.44	1390	•	13146	46.88	Verificato
-107.6	548.47	5440	•	13146	23.97	Verificato
-97.9	804.09	12031	•	13146	16.35	Verificato
-88.2	1047.23	21040	•	13146	12.55	Verificato
-78.5	1277.79	32347	•	13146	10.29	Verificato
-68.8	1495.6	45829	•	13146	8.79	Verificato

-59.1	1700.43	61361	•	13146	7.73	Verificato
-49.4	1891.96	78817	•	13146	6.95	Verificato
-39.7	2069.75	98065	•	13146	6.35	Verificato
-30	2233.28	118970	•	13146	5.89	Verificato

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

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-148.66	-31.52	271	•	625428	-355279	> 100	Verificato
-37	-306.07	-83.21	1291	•	627302	-357273	> 100	Verificato
-55.5	-475.51	-162.65	3521	•	629320	-359418	> 100	Verificato
-74	-657.21	-270.34	7483	•	631486	-361716	84.39	Verificato
-92.5	-850.92	-405.71	13695	•	1147785	-630400	83.81	Verificato
-111	-1055.67	-566.54	22651	•	1149963	-632562	50.77	Verificato
-129.5	-1270.11	-749.71	34795	•	1152247	-634829	33.12	Verificato
-148	-1493.31	-953.09	50515	•	1154624	-637190	22.86	Verificato
-166.5	-1728.08	-1183.12	70223	•	644267	-375267	9.17	Verificato
-185	-1975.43	-1442.15	94470	•	647224	-378394	6.85	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 [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-148.66	-31.52	271	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-306.07	-83.21	1291	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-475.51	-162.65	3521	•	13146.01	80.82	Verificato
-74	-657.21	-270.34	7483	•	13146.01	48.63	Verificato
-92.5	-850.92	-405.71	13695	•	14022.19	34.56	Verificato
-111	-1055.67	-566.54	22651	•	14022.19	24.75	Verificato
-129.5	-1270.11	-749.71	34795	•	14022.19	18.7	Verificato
-148	-1493.31	-953.09	50515	•	14022.19	14.71	Verificato
-166.5	-1728.08	-1183.12	70223	•	13146.01	11.11	Verificato
-185	-1975.43	-1442.15	94470	•	13146.01	9.12	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	287.82	1447	•	648086.2	-648086.2	> 100	Verificato
-107.6	554.5	5584	•	648061.6	-648061.6	> 100	Verificato
-97.9	800.04	12205	•	648036.9	-648036.9	53.1	Verificato
-88.2	1024.37	21104	•	648010.1	-648010.1	30.7	Verificato
-78.5	1227.38	32077	•	647985.4	-647985.4	20.2	Verificato
-68.8	1408.92	44916	•	647960.8	-647960.8	14.43	Verificato
-59.1	1568.75	59410	•	647933.9	-647933.9	10.91	Verificato
-49.4	1706.56	75349	•	647909.3	-647909.3	8.6	Verificato
-39.7	1821.93	92518	•	647884.6	-647884.6	7	Verificato
-30	1914.36	110695	•	647857.8	-647857.8	5.85	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-117.3	287.82	1447	•	13146	45.67	Verificato
-107.6	554.5	5584	•	13146	23.71	Verificato
-97.9	800.04	12205	•	13146	16.43	Verificato
-88.2	1024.37	21104	•	13146	12.83	Verificato

-78.5	1227.38	32077	•	13146	10.71	Verificato
-68.8	1408.92	44916	•	13146	9.33	Verificato
-59.1	1568.75	59410	•	13146	8.38	Verificato
-49.4	1706.56	75349	•	13146	7.7	Verificato
-39.7	1821.93	92518	•	13146	7.22	Verificato
-30	1914.36	110695	•	13146	6.87	Verificato

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

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

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-154.19	-34.98	303	•	625493	-355349	> 100	Verificato
-37	-317.13	-90.14	1419	•	627433	-357412	> 100	Verificato
-55.5	-492.11	-173.04	3810	•	629518	-359627	> 100	Verificato
-74	-679.34	-284.2	7996	•	631750	-361996	79.01	Verificato
-92.5	-878.58	-423.03	14496	•	1148078	-630690	79.2	Verificato
-111	-1088.87	-587.32	23805	•	1150318	-632914	48.32	Verificato
-129.5	-1308.84	-773.95	36364	•	1152660	-635239	31.7	Verificato
-148	-1537.58	-980.8	52566	•	1155094	-637657	21.97	Verificato
-166.5	-1777.88	-1214.29	72818	•	644861	-375897	8.86	Verificato
-185	-2030.76	-1476.79	97673	•	647886	-379093	6.63	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 [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-154.19	-34.98	303	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-317.13	-90.14	1419	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-492.11	-173.04	3810	•	13146.01	75.97	Verificato
-74	-679.34	-284.2	7996	•	13146.01	46.26	Verificato
-92.5	-878.58	-423.03	14496	•	14022.19	33.15	Verificato
-111	-1088.87	-587.32	23805	•	14022.19	23.87	Verificato
-129.5	-1308.84	-773.95	36364	•	14022.19	18.12	Verificato
-148	-1537.58	-980.8	52566	•	14022.19	14.3	Verificato
-166.5	-1777.88	-1214.29	72818	•	13146.01	10.83	Verificato
-185	-2030.76	-1476.79	97673	•	13146.01	8.9	Verificato

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

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	297.16	1494	•	648086.2	-648086.2	> 100	Verificato
-107.6	572.43	5765	•	648061.6	-648061.6	> 100	Verificato
-97.9	825.78	12599	•	648036.9	-648036.9	51.43	Verificato
-88.2	1057.17	21785	•	648010.1	-648010.1	29.75	Verificato
-78.5	1266.47	33109	•	647985.4	-647985.4	19.57	Verificato
-68.8	1453.52	46355	•	647960.8	-647960.8	13.98	Verificato
-59.1	1618.09	61307	•	647933.9	-647933.9	10.57	Verificato
-49.4	1759.83	77746	•	647909.3	-647909.3	8.33	Verificato
-39.7	1878.35	95448	•	647884.6	-647884.6	6.79	Verificato
-30	1973.09	114185	•	647857.8	-647857.8	5.67	Verificato

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

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-117.3	297.16	1494	•	13146	44.24	Verificato
-107.6	572.43	5765	•	13146	22.97	Verificato

-97.9	825.78	12599	•	13146	15.92	Verificato
-88.2	1057.17	21785	•	13146	12.44	Verificato
-78.5	1266.47	33109	•	13146	10.38	Verificato
-68.8	1453.52	46355	•	13146	9.04	Verificato
-59.1	1618.09	61307	•	13146	8.12	Verificato
-49.4	1759.83	77746	•	13146	7.47	Verificato
-39.7	1878.35	95448	•	13146	7	Verificato
-30	1973.09	114185	•	13146	6.66	Verificato

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

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Nessuna verifica per questo Caso di Carico.

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	0.05	> 100	0.76	> 100	0	-	Verificato
-37	0.13	> 100	1.82	> 100	0	-	Verificato
-55.5	0.27	> 100	3.49	> 100	0	-	Verificato
-74	0.53	> 100	6.24	> 100	0	-	Verificato
-92.5	0.99	> 100	10.58	> 100	0	-	Verificato
-111	1.8	> 100	23.22	> 100	0	-	Verificato
-129.5	2.94	76.1	51.41	70.03	0	-	Verificato
-148	4.45	50.31	92.4	38.96	0	-	Verificato
-166.5	8.16	27.47	275.05	13.09	0	-	Verificato
-185	11.32	19.8	411.53	8.75	0	-	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm^2]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm^2]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	0.16	> 100	8.13	> 100	0	-	Verificato
-107.6	0.62	> 100	31.82	> 100	0	-	Verificato
-97.9	1.37	> 100	70.32	51.19	0	-	Verificato
-88.2	2.39	93.83	122.94	29.28	0	-	Verificato
-78.5	3.67	61.06	188.92	19.06	0	-	Verificato
-68.8	5.2	43.11	267.55	13.46	0	-	Verificato
-59.1	6.96	32.21	358.08	10.05	0	-	Verificato
-49.4	8.93	25.09	459.74	7.83	0	-	Verificato
-39.7	11.11	20.17	571.75	6.3	0	-	Verificato
-30	13.47	16.64	693.3	5.19	0	-	Verificato

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

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

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

[cm]	[daN/cm²]	>1/<1	[daN/cm²]	>1/<1	[cm]	>1/<1	-
-18.5	0.05	-	0.76	-	0	> 100	Verificato
-37	0.13	-	1.82	-	0	> 100	Verificato
-55.5	0.27	-	3.49	-	0	> 100	Verificato
-74	0.53	-	6.24	-	0	> 100	Verificato
-92.5	0.99	-	10.58	-	0	> 100	Verificato
-111	1.8	-	23.22	-	0	> 100	Verificato
-129.5	2.94	-	51.41	-	0	78.41	Verificato
-148	4.45	-	92.4	-	0	42.58	Verificato
-166.5	8.16	-	275.05	-	0	9.14	Verificato
-185	11.32	-	411.53	-	0	6.04	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm²]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	0.16	-	8.13	-	0	> 100	Verificato
-107.6	0.62	-	31.82	-	0	74.58	Verificato
-97.9	1.37	-	70.32	-	0	33.74	Verificato
-88.2	2.39	-	122.94	-	0	19.3	Verificato
-78.5	3.67	-	188.92	-	0	12.56	Verificato
-68.8	5.2	-	267.55	-	0	8.87	Verificato
-59.1	6.96	-	358.08	-	0	6.63	Verificato
-49.4	8.93	-	459.74	-	0	5.16	Verificato
-39.7	11.11	-	571.75	-	0	4.15	Verificato
-30	13.47	-	693.3	-	0	3.42	Verificato

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

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

Elevazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm²]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	0.05	> 100	0.76	-	0	> 100	Verificato
-37	0.13	> 100	1.82	-	0	> 100	Verificato
-55.5	0.27	> 100	3.49	-	0	> 100	Verificato
-74	0.53	> 100	6.24	-	0	> 100	Verificato
-92.5	0.99	> 100	10.58	-	0	> 100	Verificato
-111	1.8	93.32	23.22	-	0	> 100	Verificato
-129.5	2.94	57.08	51.41	-	0	52.27	Verificato
-148	4.45	37.73	92.4	-	0	28.39	Verificato
-166.5	8.16	20.6	275.05	-	0	6.09	Verificato
-185	11.32	14.85	411.53	-	0	4.03	Verificato

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

Fondazione, tensioni di esercizio cls, tensioni di esercizio acciaio, apertura fessure							
quota [cm]	Tensione Cls [daN/cm²]	FS >1/<1	Tensione Acc [daN/cm²]	FS >1/<1	Fessure [cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	0.16	> 100	8.13	-	0	> 100	Verificato
-107.6	0.62	> 100	31.82	-	0	49.72	Verificato
-97.9	1.37	> 100	70.32	-	0	22.49	Verificato
-88.2	2.39	70.37	122.94	-	0	12.87	Verificato
-78.5	3.67	45.79	188.92	-	0	8.37	Verificato
-68.8	5.2	32.33	267.55	-	0	5.91	Verificato
-59.1	6.96	24.16	358.08	-	0	4.42	Verificato
-49.4	8.93	18.82	459.74	-	0	3.44	Verificato
-39.7	11.11	15.13	571.75	-	0	2.77	Verificato
-30	13.47	12.48	693.3	-	0	2.28	Verificato

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

- Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5) SOLO PER RIBALTAMENTO

Elevazione, presso-flessione								
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-18.5	-145.53	-15.62	118	•	625390	-355241	> 100	Verificato
-37	-302.43	-57.47	740	•	627258	-357226	> 100	Verificato
-55.5	-474.98	-135.38	2467	•	629315	-359410	> 100	Verificato
-74	-663.45	-250.02	5975	•	631560	-361796	> 100	Verificato
-92.5	-867.54	-400.65	11940	•	1147962	-630574	96.15	Verificato
-111	-1085.99	-584.38	21004	•	1150287	-632882	54.77	Verificato
-129.5	-1317.03	-797.14	33741	•	1152748	-635326	34.16	Verificato
-148	-1560.65	-1038.9	50676	•	1155339	-637901	22.8	Verificato
-166.5	-1821.42	-1320.21	72424	•	645382	-376446	8.91	Verificato
-185	-2099.29	-1640.91	99767	•	648704	-379960	6.5	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Elevazione, taglio							
quota [cm]	Normale [daN]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-18.5	-145.53	-15.62	118	•	13146.01	> 100	Verificato
-37	-302.43	-57.47	740	•	13146.01	> 100	Verificato
-55.5	-474.98	-135.38	2467	•	13146.01	97.1	Verificato
-74	-663.45	-250.02	5975	•	13146.01	52.58	Verificato
-92.5	-867.54	-400.65	11940	•	14022.19	35	Verificato
-111	-1085.99	-584.38	21004	•	14022.19	24	Verificato
-129.5	-1317.03	-797.14	33741	•	14022.19	17.59	Verificato
-148	-1560.65	-1038.9	50676	•	14022.19	13.5	Verificato
-166.5	-1821.42	-1320.21	72424	•	13146.01	9.96	Verificato
-185	-2099.29	-1640.91	99767	•	13146.01	8.01	Verificato

Sforzo Normale, Taglio e Momento lungo il paramento verticale, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Fondazione, flessione							
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Mom.Res.POS [daN*cm]	Mom.Res.NEG [daN*cm]	FS >1/<1	- -
-117.3	315.07	1585	•	648110.9	-648110.9	> 100	Verificato
-107.6	606.79	6112	•	648110.9	-648110.9	> 100	Verificato
-97.9	875.14	13356	•	648110.9	-648110.9	48.52	Verificato
-88.2	1120.06	23090	•	648110.9	-648110.9	28.07	Verificato
-78.5	1341.44	35086	•	648110.9	-648110.9	18.47	Verificato
-68.8	1539.09	49114	•	648110.9	-648110.9	13.2	Verificato
-59.1	1712.76	64944	•	648110.9	-648110.9	9.98	Verificato
-49.4	1862.1	82342	•	648110.9	-648110.9	7.87	Verificato
-39.7	1986.67	101069	•	648110.9	-648110.9	6.41	Verificato
-30	2085.92	120883	•	648110.9	-648110.9	5.36	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

Fondazione, taglio						
quota [cm]	Taglio [daN]	Momento [daN*cm]	• •	Tag.Res. [daN]	FS >1/<1	- -
-117.3	315.07	1585	•	13146	41.72	Verificato
-107.6	606.79	6112	•	13146	21.66	Verificato
-97.9	875.14	13356	•	13146	15.02	Verificato
-88.2	1120.06	23090	•	13146	11.74	Verificato
-78.5	1341.44	35086	•	13146	9.8	Verificato
-68.8	1539.09	49114	•	13146	8.54	Verificato
-59.1	1712.76	64944	•	13146	7.68	Verificato
-49.4	1862.1	82342	•	13146	7.06	Verificato
-39.7	1986.67	101069	•	13146	6.62	Verificato

-30	2085.92	120883	•	13146	6.3	Verificato

Taglio e Momento lungo la mensola di fondazione, per il Caso 10 (EQU PERS 1 [SLU] - per_s1+azioni x 1.5)

ALLEGATO 3

OPERE D'ARTE MINORI - OPERE DI ATTRAVERSAMENTO STRADALE

IMBOCCO - TIPOLOGICO

POSIZIONE	ϕ	QUANTITA'	LUNGH. UNITARIA	LUNGHEZZA TOTALE	PESO UNITARIO	PESO TOTALE
	mm		m	QUANTITA' x LUNGHEZZA - m	kg/m	LUNGH.TOT x PESO - kg
P.01	12	42	3.27	137.34	0.888	121.96
P.02	12	30	4.54	136.20	0.888	120.95
P.03e	8	18	2.20	39.60	0.395	15.64
P.04i	8	18	2.05	36.90	0.395	14.58
P.05i	8	4	2.51	10.04	0.395	3.97
P.05e	12	4	2.51	10.04	0.888	8.92
P.06i	8	9	0.83	7.47	0.395	2.95
P.06e	12	9	0.83	7.47	0.888	6.63
P.07i	8	6	1.00	6.00	0.395	2.37
P.07e	12	6	1.00	6.00	0.888	5.33
P.08	8	36	1.01	36.36	0.395	14.36
P.09	8	2	2.80	5.60	0.395	2.21
P.10i	8	20	2.15	43.00	0.395	16.99
P.10e	12	20	2.15	43.00	0.888	38.18
P.11	12	8	2.13	17.04	0.888	15.13
P.12	8	4	2.37	9.48	0.395	3.74
P.13	12	9	1.56	14.04	0.888	12.47
P.14	8	50	0.44	22.00	0.395	8.69
					PARZIALE	**415.06** **kg**

Volume CLS	6.11	mc
incidenza	67.9	kg/mc
Maggiorazione per legature e sfridi **+5%**	**71.3**	**kg/mc**