Studio Tecnico TR3
Ing. Civile e Ambientale iunior Fabio Ravera
Corso G. Garibaldi, 189 - 18038 Sanremo
Tel 0184 996615 - Cell 333 1692217
E-mail: fabioravera@studiotecnicotre.it
PEC: fabio.ravera@ingpec.eu

COMUNE DI ANDORA

PROVINCIA DI SAVONA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)

Nome progetto

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA
DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE MERULA

Numero tavola

V16

Nome documento

Relazione calcolo delle strutture

Redatto da

Ing. Civile Ambientale iunior Fabio Ravera

Proponente

Blue SGR S.p.A. in nome e per conto del Fondo Andora Mare
Vicolo Santa Maria alla Porta, n. 1
20123 - Milano (MI)
P.IVA e C.F.:10219881009

Spazio per annotazioni ente

CODICE FILE	CODICE ELAB.	REVISIONE	SCALA:
COPERTINE.DWG	VABLRLC16OR	X	

REV.	DESCRIZIONE	DATA
	Emissione	29 aprile 2025
1		
2		

INDICE

Pag.

1. PREMESSA 3

2. OPERE IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE DEL TRATTO FOCIVO DEL TORRENTE 3

2.1 NTERVENTO 1 E 2 (SPONDA SINISTRA) 3
2.2 INTERVENTO 3 (SPONDA DESTRA) 4

3. CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI 6

4. DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLE STRUTTURE 8

4.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO 8
4.2 MATERIALI IMPIEGATI E RELATIVE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA 8
4.3 ANALISI DEI CARICHI 8
4.4 COMBINAZIONI DI CARICO E CRITERI DI VERIFICA 9
4.5 CALCOLO DELLE STRUTTURE 10
4.5.1 Schema statico e calcolo delle sollecitazioni di progetto 10
4.5.2 Verifiche strutturali 11
4.5.3 Risultati di calcolo delle strutture 15
4.5.3.1 _Muro “tipo 1” 16
4.5.3.2 _Muro “tipo 2” 50
4.5.3.3 _Muro “tipo 3” 1
4.5.3.4 _Muro “tipo 4” 33

1.PREMESSA

Gli elaborati allegati alla presente relazione sono finalizzati al calcolo strutturale dei muri d'argine previsti a progetto per la messa in sicurezza del tratto focivo del torrente Merula, nel tratto a valle della SS1 Via Aurelia, contestualmente alla realizzazione degli interventi edilizi in progetto.

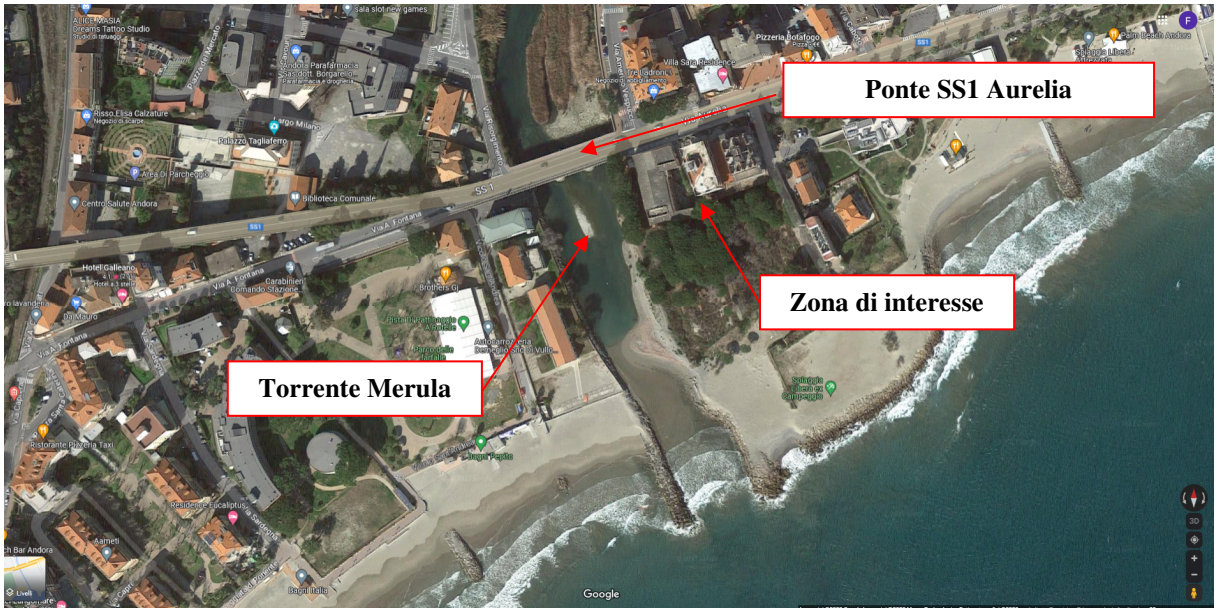


Fig. 1. Inquadramento su immagine satellitare del T. Merula nella zona di intervento

2.OPERE IN PROGETTO PER LA SISTEMAZIONE DEL TRATTO FOCIVO DEL TORRENTE

Le opere in cemento armato previste in progetto, necessarie per la messa in sicurezza delle aree poste lungo entrambe le sponde del torrente sono le seguenti:

- Intervento 1: Realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;
- Intervento 2: Realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra a valle di quella del punto precedente, per uno sviluppo di 40 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;
- Intervento 3: Realizzazione di muratura intestata sulle esistenti opere di difesa spondale lungo la sponda destra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra al di fuori delle aree di proprietà.

2.1 NTERVENTO 1 E 2 (SPONDA SINISTRA)

L'intervento lungo la sponda sinistra prevede di non interessare l'alveo del corso d'acqua. Non si prevede pertanto la rimozione degli attuali abbancamenti di materiali che si sono formati nel tempo bensì, di realizzare una struttura arretrata rispetto all'attuale profilo dell'alveo.
L'intervento prevede di realizzare una muratura in cemento armato rivestita in pietra posta a quota media di -1.5 metri sul livello del mare.
Tale accorgimento consentirà di fondare in maniera adeguata la struttura arginale.

L'arginatura sarà realizzata tramite una muratura a mensola dotata di dente avente larghezza e altezza variabile in funzione dell'altezza del paramento e del riempimento posto a monte dello stesso.
Il dente sarà approfondito rispetto all'intradosso della fondazione di 100 cm e avrà una larghezza di 50 cm, posizionato all'estremità della mensola di monte.
A ridosso della fondazione saranno realizzate delle colonne jet-Grouting DN800 a protezione della fondazione della muratura lato torrente per l'intero sviluppo della muratura.
Le colonne avranno lunghezza ciascuna di 3 metri.
Il paramento murario sarà di tipo verticale con altezza variabili da 5.15 a 7.00 metri e sarà rivestito in pietra, per la parte fuori terra. La lunghezza di tale muratura sarà di 112 metri.
In funzione dell'altezza del paramento e della quota del riempimento a monte sono state identificate tre tipologie strutturali, di seguito individuate:

- Muro Tipo 1: altezza massima del paramento murario pari a 560 cm con riempimento massimo a monte di -150 cm rispetto alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 355 cm ed altezza di 50 cm. Paramento di spessore di 35 cm.
- Muro Tipo 2: altezza massima del paramento murario pari a 660 cm con riempimento massimo a monte di -50 cm rispetto alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 495 cm ed altezza di 100 cm. Paramento gradonato di spessore variabile da 35 cm a 75 cm.
- Muro Tipo 3: altezza massima del paramento murario pari a 700 cm con riempimento massimo a monte pari alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 565 cm ed altezza di 140 cm. Paramento gradonato di spessore variabile da 35 cm a 85 cm.

Per la realizzazione delle murature si procederà all'opera di scavo della fondazione.
Il materiale di scavo sarà accatastato nelle vicinanze dell'area di intervento e sarà riutilizzato per i riempimenti a ridosso della muratura, nello specifico quelli lato torrente.
Una volta realizzate le opere in cemento armato si procederà alla realizzazione delle colonne sovraconsolidate al piede delle opere di difesa.
Successivamente si procederà alle opere di fondazione della struttura ed alle opere in elevazione.
Al termine delle operazioni di realizzazione delle opere di difesa di procederà al riempimento a ridosso delle opere realizzate. Per le aree verso il torrente si ripristinerà la configurazione naturale del terreno mantenendo la parte di deposito posto a +1.5 mlsm, formando complessivamente un riporto di 3,00 m sopra l'estradosso di fondazione.

2.2 INTERVENTO 3 (SPONDA DESTRA)

L'intervento lungo la sponda destra prevede la realizzazione di una muratura in cemento armato rivestita in pietra.
Tale muratura avrà altezza variabile di 250 cm, schematizzata per il calcolo in una singola sezione tipologica:

- Muro Tipo 4: altezza massima del paramento murario pari a 250 cm senza riempimenti a monte e con la sola modellazione di un riempimento corrispondente al massimo tirante idrico previsto. Fondazione a mensola di larghezza pari a 140 cm ed altezza di 30 cm. Paramento di spessore pari a 30 cm.

Per la realizzazione di tale muratura si prevede la demolizione di una piccola muratura in cemento armato posta a ridosso delle opere di difesa in massi. La realizzazione di una

fondazione a mensola in cemento armato e la successiva realizzazione di una muratura a paramento verticale rivestita in pietra.

3.CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

La caratterizzazione dei terreni è stata effettuata basandosi sui dati riportati nella relazione geologica a corredo del progetto, redatta dal Dott. Geol. Mauro Enotarpi, a cui si rimanda per ulteriori dettagli.
Le stratigrafie ed i parametri geologici di riferimento, sono di seguito ripotati in "Figura 1", inoltre è stata definita la categoria topografica T1 e la categoria C di amplificazione sismica stratigrafica.

- Peso di volume: γ=18-19 kN/mc
- Angolo di attrito: φ'=31-33°
- Coesione: c'=0 kPa
- Modulo elastico: E= 10-30 Mpa.

Figura 1. Estratto della relazione geologica a corredo del progetto

Si specifica che, in relazione alla tabella di cui al paragrafo 2.4.1 delle N.T.C, tutte le opere in progetto sono classificabili come "Tipo 2", ossia caratterizzate da un valore minimo della Vita nominale V_N di progetto corrispondente a 50 anni. La classe d'uso, per ogni opera, risulta essere la II (Tab. 2.4.2 delle N.T.C.), ossia caratterizzata da un coefficiente d'uso Cu pari a 1. Il periodo di riferimento per l'azione sismica V_R ammonta pertanto a $V_R = V_N \times Cu = 50$ anni.
Nel seguito si riportano le coordinate ed i parametri ed i coefficienti sismici di riferimento:

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	81	%
Tr:	30	[anni]
ag:	0,025	g
Fo:	2,515	
Tc*:	0,180	[s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	63	%
Tr:	50	[anni]
ag:	0,036	g
Fo:	2,570	
Tc*:	0,205	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	10	%
Tr:	475	[anni]
ag:	0,137	g
Fo:	2,424	
Tc*:	0,284	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	5	%

Tr:	975 [anni]
ag:	0,187 g
Fo:	2,462
Tc*:	0,299 [s]

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:

Ss:	1,500
Cc:	1,850
St:	1,000
Kh:	0,000
Kv:	0,000
Amax:	0,362
Beta:	0,000

SLD:

Ss:	1,500
Cc:	1,770
St:	1,000
Kh:	0,025
Kv:	0,013
Amax:	0,522
Beta:	0,470

SLV:

Ss:	1,500
Cc:	1,590
St:	1,000
Kh:	0,078
Kv:	0,039
Amax:	2,018
Beta:	0,380

SLC:

Ss:	1,420
Cc:	1,560
St:	1,000
Kh:	0,000
Kv:	0,000
Amax:	2,599
Beta:	0,000

Coordinate WGS84 del sito di intervento:

latitudine:	43.949038
longitudine:	8.143221

4.DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE DELLE STRUTTURE

4.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- NTC 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» - D.M. 17 gennaio 2018;
- NTC 2008 - Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 Gennaio 2008;
- CIRCOLARE 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle 'Nuove norme tecniche per le costruzioni' di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27).

4.2 MATERIALI IMPIEGATI E RELATIVE CARATTERISTICHE DI RESISTENZA

In tutte le opere in progetto sono impiegati i seguenti materiali e copriferri.

➢ Conglomerati:

Nr.	Classe Calcestruzzo	fck,cubi [Mpa]	Ec [Mpa]	fck [Mpa]	fcd [Mpa]	fctd [Mpa]	fctm [Mpa]
1	C25/30	30	31470	25	14,16	1,19	2,56

➢ Acciai:

Nr.	Classe acciaio	Es [Mpa]	fyk [Mpa]	fyd [Mpa]	ftk [Mpa]	ftd [Mpa]	ep_tk	epd_ult	ß1*ß2 iniziale	ß1*ß2 finale
1	B450C	200000	450	391,3	540	391,3	.075	.0675	1	0,5

➢ Copriferri:

- Copriferro, Elevazione: 4 cm
- Copriferro, Fondazione: 4 cm
- Copriferro, Dente di fondazione: 4 cm

4.3 ANALISI DEI CARICHI

Nel presente paragrafo si riportano i criteri alla base dell'analisi dei carichi effettuata per ogni tipologia di muro.

Innanzitutto, il peso proprio degli elementi strutturali in c.a. e in acciaio è stato ovviamente valutato in ragione del peso specifico γ del materiale, impiegando i valori riportati nella tabella sottostante.

	γ
C.a.	24,516 kN/m^3
Acciaio	78,5 kN/m^3

Tabella 1. Peso specifico dei materiali impiegati

Per ogni tipologia di muro è stato cautelativamente considerato il sovraccarico verticale uniformemente distribuito previsto dalle N.T.C. per la "Categoria G", ossia "Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), (…). Come riportato nella Tabella 3.1.II delle N.T.C., per la categoria sopra citata si deve assumere un sovraccarico verticale uniformemente distribuito minimo di 5 kN/m^2.

Cat.	Ambienti	q_k [kN/m²]	Q_k [kN]	H_k [kN/m]
D	**Ambienti ad uso commerciale**			
	Cat. D1 Negozi	4,00	4,00	2,00
	Cat. D2 Centri commerciali, mercati, grandi magazzini	5,00	5,00	2,00
	Scale comuni, balconi e ballatoi	Secondo categoria d'uso servita		
E	**Aree per immagazzinamento e uso commerciale ed uso industriale**			
	Cat. E1 Aree per accumulo di merci e relative aree d'accesso, quali biblioteche, archivi, magazzini, depositi, laboratori manifatturieri	≥ 6,00	7,00	1,00*
	Cat. E2 Ambienti ad uso industriale	da valutarsi caso per caso		
F-G	**Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)**			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 5,00	2 x 50,00	1,00**
H-I-K	**Coperture**			
	Cat. H Coperture accessibili per sola manutenzione e riparazione	0,50	1,20	1,00
	Cat. I Coperture praticabili di ambienti di categoria d'uso compresa fra A e D	secondo categorie di appartenenza		
	Cat. K Coperture per usi speciali, quali impianti, eliporti.	da valutarsi caso per caso		

* non comprende le azioni orizzontali eventualmente esercitate dai materiali immagazzinati.
** per i soli parapetti o partizioni nelle zone pedonali. Le azioni sulle barriere esercitate dagli automezzi dovranno essere valutate caso per caso.

Figura 2. Estratto della tabella 3.1.II delle N.T.C. – Valori dei Sovraccarichi per le diverse categorie d'uso delle costruzioni

4.4 COMBINAZIONI DI CARICO E CRITERI DI VERIFICA

In accordo con le N.T.C. 2018 (par. 6.5.3.1.1), le **verifiche dei muri di sostegno** sono state effettuate considerando la combinazione "A1+M1+R3", impiegando i coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I..

Carichi	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F o (γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	Sfavorevole		1,10	1,30	1,00
Permanenti G_2	Favorevole	γ_{G2}	0,80	0,80	0,80
	Sfavorevole		1,50	1,50	1,30
Variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	Sfavorevole		1,50	1,50	1,30

Tab. 6.2.I NTC2018 - *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni*

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente Parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{j'}$	1,00	1,25

Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,00	1,40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,00	1,00

Tab. 6.2.II NTC2018 - *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

Verifica	Coefficiente Parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	γ_R=1,40
Scorrimento	γ_R=1,10
Ribaltamento	γ_R=1,15
Resistenza del terreno a valle	γ_R=1,40

Tab. 6.5.I NTC2018 - *Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi di muri di sostegno*

Le verifiche effettuate sono:

- **"**GEO" - scorrimento sul piano di posa ("GEO scorrimento"); collasso per carico limite del complesso fondazione-terreno ("GEO capacità port."); ribaltamento ("GEO ribaltamento");
- "STR" - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Le verifiche sismiche, come indicato dalla normativa, sono state condotte ponendo pari all'unità i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici ed impiegando le resistenze di progetto con i coefficienti parziali γ_R indicati nel capitolo 6 delle N.T.C. 2018. L'azione sismica è stata rappresentata da una forza statica equivalente, pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico; iIn particolare, per i coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito sono stati impiegati i seguenti valori, indicati dalle N.T.C.:

- β_m = 0.38 nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV);
- β_m = 0.47 nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).

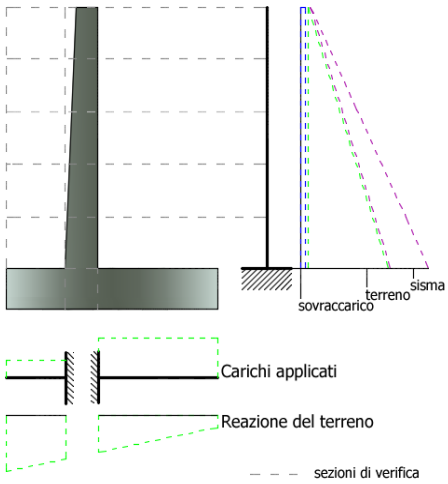
È stata inoltre effettuata una apposita verifica sismica caratterizzata dai suddetti coefficienti maggiorati del 50%.

4.5 CALCOLO DELLE STRUTTURE

4.5.1 Schema statico e calcolo delle sollecitazioni di progetto

Lo schema statico utilizzato per il calcolo delle caratteristiche di sollecitazioni è quello della trave incastrata (vedi figura), la mensola di elevazione può essere caricata da carichi distribuiti (spinta attiva del terreno, contributo del sovraccarico, incremento di spinta per la presenza di falda, incremento di spinta per effetto del sisma…) ma anche da carichi concentrati (forze

inerziali, azioni aggiuntive sulla sezione del muro, tiranti..). Il momento flettente delle azioni viene riferito al baricentro della generica sezione di verifica.



Analogamente, per la fondazione di valle e di monte, si assume lo stesso schema statico della mensola di elevazione: si tratta di travi ad asse rettilineo che possono essere caricate da carichi distribuiti verticali, da forze o coppie concentrate.
Per il calcolo delle caratteristiche di sollecitazione il programma sfrutta il metodo analitico facendo riferimento alle caratteristiche positive della convenzione sui segni adottata.

4.5.2 Verifiche strutturali

Secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite ultimi, la verifica di sicurezza di un elemento strutturale corrisponde al verificarsi, sezione per sezione, della seguente relazione simbolica:

$$E_d \leq R_d$$

in cui:
E_d rappresenta una sollecitazione di progetto *(ad esempio uno sforzo flettente, torcente, oppure una sollecitazione composta etc.)*, prodotta dalle azioni agenti F_{dj} sul muro, valutate in base ai propri valori caratteristici e maggiorate in base a opportuni coefficienti di combinazione:
$F_{dj} = F_{kj} \gamma_{Fj}$
Per sollecitazioni composte *(ad esempio presso-flessione)* la verifica presuppone l'istituzione di un metodo di misura della sicurezza e la relazione precedente risulta essere, in questo caso, solo simbolica.
Si supponga, ad esempio, che in una data sezione agiscano contemporaneamente le sollecitazioni di progetto N_{Ed} ed M_{Ed} (sforzo normale e momento flettente); ad esse corrispondono infinite coppie di valori resistenti N_R, M_R che nel loro insieme costituiscono la linea di frontiera di un dominio resistente. La misura della sicurezza, in questo caso, consiste nel controllare che il punto rappresentativo delle sollecitazioni di progetto allo stato limite ultimo ricada internamente o al più sulla linea di frontiera di tale dominio, detto di sicurezza
R_d è il valore di calcolo della corrispondente sollecitazione resistente sviluppata dai materiali costituenti la sezione, le cui resistenze di calcolo sono ottenute a partire da quelle caratteristiche mediante l'applicazione di coefficienti riduttivi (detti parziali per le resistenze) allo scopo di assicurare il prefissato grado di sicurezza: $R_{di} = R_{ki} / \gamma_{Mi}$

RESISTENZA DI CALCOLO DEI MATERIALI

La resistenza di calcolo f_{cd} a compressione del calcestruzzo da considerare nel calcolo agli stati limite ultimi per il conglomerato è la seguente:

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$$

dove:

α_{cc} coefficiente riduttivo per resistenze di lunga durata;

f_{ck} resistenza cilindrica caratteristica del conglomerato;

γ_c coefficiente di sicurezza parziale del calcestruzzo.

La resistenza di calcolo dell'acciaio a snervamento f_{yd} è la seguente:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

dove:

f_{yk} resistenza caratteristica (o nominale) dell'acciaio allo snervamento;

γ_s coefficiente di sicurezza parziale dell'acciaio.

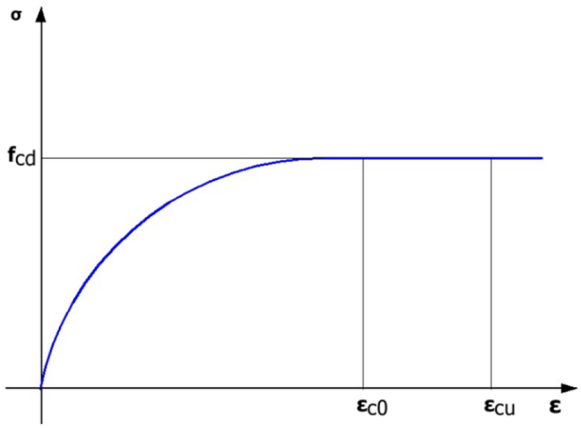
DIAGRAMMA DI CALCOLO TENSIONE-DEFORMAZIONE DEL CALCESTRUZZO

Dei vari diagrammi si è utilizzato quello a parabola-rettangolo di figura ad oggi ritenuto il più attendibile nel calcolo di resistenza (specie in presenza di sforzo normale).

L'arco di parabola presenta il suo asse parallelo all'asse delle tensioni e un segmento di retta parallelo all'asse delle deformazioni e tangente alla parabola nel punto di sommità. Il vertice della parabola ha ascissa ε_{c2} e la deformazione massima del segmento corrisponde a quella di ε_{cu} fissata dalle norme; l'ordinata massima del diagramma è pari a f_{cd}.

L'arco di parabola sopra definito è analiticamente rappresentato dalla seguente equazione:

$$\sigma = 2 \cdot f_{cd} \frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{c0}} - f_{cd} \frac{\varepsilon^2{}_c}{\varepsilon^2{}_{c0}}$$



Il valore di ε_{c0} è pari a 0,002 per classi di resistenza pari od inferiore a C50/60 con ε_{cu} = 0,0035. Per classi di resistenza superiori è (f_{ck} in Mpa):

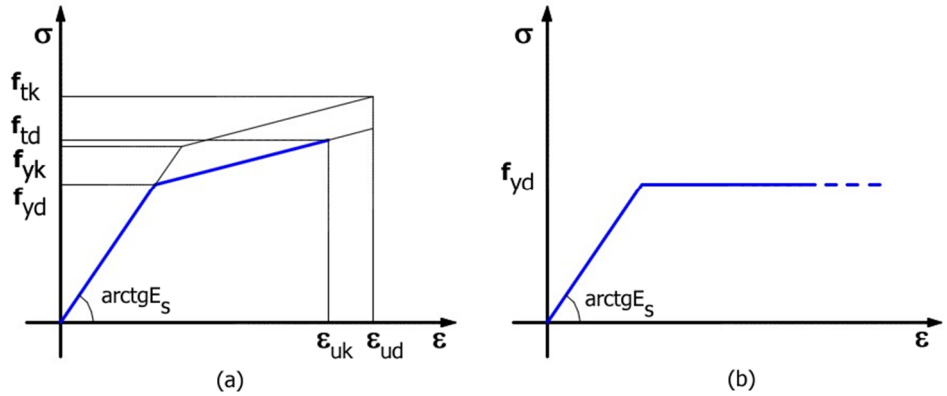
$$\varepsilon_{c2} = 0.002 + 0.000085 \cdot (f_{ck} - 50)^{0.53}$$

$$\varepsilon_{c2} = 0.0026 + 0.0035 \cdot [(90 - f_{ck})/100]^4$$

DIAGRAMMA DI CALCOLO TENSIONE-DEFORMAZIONE DEL CALCESTRUZZO

I diagrammi tensione-deformazione dell'acciaio utilizzati sono: (a) bilineare finito con incrudimento; (b) elastico-perfettamente plastico indefinito.

Come deformazione ultima di progetto va assunto il valore di ε_{ud} = 0,9 ε_{uk}, essendo ε_{uk} la deformazione uniforme ultima che deve essere ≥ 0,075 per l'acciaio B450C e $k=f_{tk}/f_{yk}$ (rapporto di sovraresistenza) compreso tra 1,15 e 1,35.



Volendo fissare, in assenza di specifici dati sperimentali, un diagramma di progetto che tenga conto del valore minimo d'incrudimento k=1,15 si può porre:

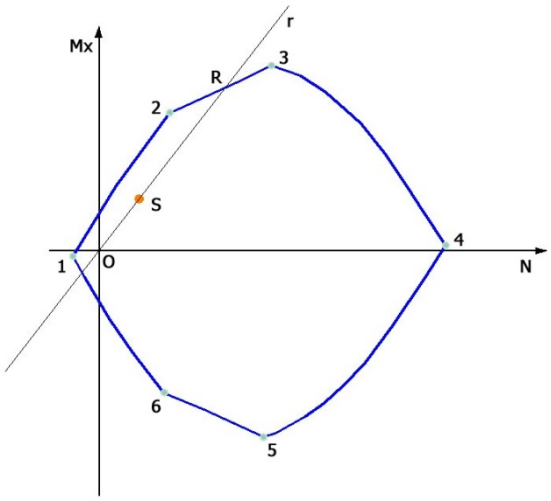
$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 4500/1{,}15 = 3913$ daN/cm²

$\varepsilon_{ud} = 0{,}9 \times 0{,}075 = 0{,}0675$

$f_{td} = k' \times f_{yd} \approx k \times f_{yd} = 1{,}15 \times 3913 = 4500$

VERIFICA DI PRESSOFLESSIONE

Assegnata una generica coppia di sollecitazioni di progetto $\mathbf{N_S}$-$\mathbf{M_{xS}}$ rappresentata in figura dal punto **S**, la sezione si considera verificata se **S** risulta interno al dominio di resistenza o, al massimo, appartenente alla curva di frontiera del dominio medesimo. Per esprimere, invece, il controllo per via numerica si sceglie una retta passante per il punto **S** e si determina l'intersezione **R** con la frontiera del dominio. La sezione si considera verificata se il rapporto tra le lunghezze dei segmenti è ≥ 1, essendo **O** un punto qualsiasi della retta purché interno al dominio.



La retta utilizzata per il confronto è quella passante per l'origine **O** degli assi **N-Mx** denominata **r** in figura, è importante notare che i momenti $\mathbf{M_X}$ sono riferiti al baricentro della sezione di verifica.

VERIFICA A TAGLIO

Il calcolo di verifica a taglio è basato sul rispetto della (4.1.22) DM 2018 :

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

con V_{Rd} si indica il taglio resistente. La verifica viene effettuata considerando dapprima la sezione senza armatura a taglio, in tal caso il taglio resistente verrà valutato dalla seguente relazione (4.1.2.1.3.1 NTC):

$$V_{Rd} = \left\{ \frac{0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (V_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \qquad (4.1.23)$$

In sostanza la resistenza a taglio dipende fortemente dall'altezza utile d della sezione, ma anche dalla classe del calcestruzzo f_{ck} e dall'aliquota di armatura tesa longitudinale a flessione $\rho_l = A_{sl} / b_w \cdot d$). Nel nostro caso è marginale o nullo l'incremento della resistenza da sforzo normale costituita dal termine 0,15 σ_{cp} .

Il programma MDC opera un primo dimensionamento delle armature a flessione ottenendo così un valore iniziale dell'aliquota ρl. Se applicando la suddetta (4.1.23) la corrispondente resistenza a taglio V_{Rd} non soddisfa la (4.1.26) vengono aggiunte ulteriori barre longitudinali a flessione incrementando così ρl fino ad un massimo dell'1% (ρ_l = 0,01). Se anche con la percentuale di armatura tesa dell'1% la sezione non è verificata a taglio è necessario procedere all'incremento dell'altezza utile d della sezione e/o all'impiego di un calcestruzzo con una maggiore resistenza caratteristica f_{ck}.

In genere l'aumento del numero di barre longitudinali tese avviene solo in ristrette zone poste in prossimità del nodo di convergenza della mensola con la fondazione. Se in tali zone, sia pure con verifica a taglio positiva, il progettista dovesse valutare un eccessivo scostamento tra il momento di progetto e quello resistente (segno di un notevole incremento delle barre longitudinali tese), potrà ritenere opportuno incrementare, a suo giudizio, la dimensione trasversale d dell'elemento interessato (e/o utilizzare un calcestruzzo di classe superiore) onde ridurre o annullare il suddetto incremento.

MINIMI DI ARMATURA

La percentuale geometrica ρ di armatura longitudinale di calcolo, con ρ rapporto tra l'area dell'armatura longitudinale e l'area della sezione del pilastro, deve essere compresa entro i seguenti limiti:

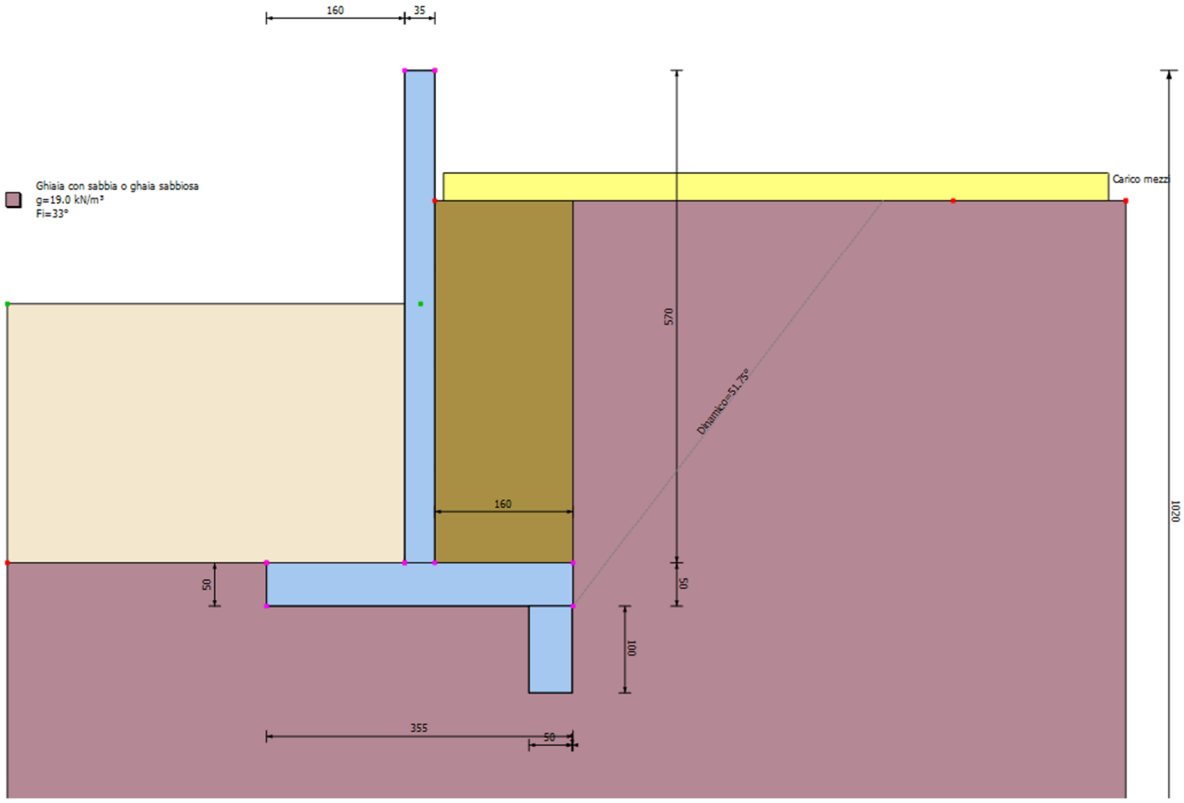
$$1\% \le \rho \le 4\% \quad (7.4.28)$$

Le verifiche delle combinazioni sismiche per le strutture di fondazione (pali compresi) verranno eseguite in modalità e sostanzialmente elastica cioè la resistenza a flessione (semplice o composta) verrà limitata al raggiungimento del momento di prima plasticizzazione, cioè al momento più piccolo tra quello che comporta il raggiungimento della tensione di snervamento nell'acciaio e quello che comporta il raggiungimento della deformazione unitaria di compressione pari a 0.002 nel calcestruzzo (il programma per il calcestruzzo utilizza comunque il legame costitutivo parabolico). Ciò comporterà una riduzione della resistenza a flessione (rispetto a quella calcolata allo stato limite ultimo) di di circa il 10% nelle strutture con piccolo o nullo sforzo assiale e fino al 30% per i pali di fondazione. Per le travi di fondazione l'armatura minima superiore ed inferiore deve essere almeno pari allo 0,2% dell'area della sezione trasversale.

4.5.3 Risultati di calcolo delle strutture

Nel seguito si riportano i tabulati di calcolo concernenti i dimensionamenti e le verifiche relativi alle tipologie di muri in progetto.

4.5.3.1_Muro “tipo 1”



Dati generali muro

Altezza muro	570.0 cm
Spessore testa muro	35.0 cm
Risega muro lato valle	0.0 cm
Risega muro lato monte	0.0 cm
Sporgenza mensola a valle	160.0 cm
Sporgenza mensola a monte	160.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Altezza estremità mensola a valle	50.0 cm
Altezza estremità mensola a monte	50.0 cm
Distanza dente lato monte	1.0 cm
Altezza dente	100.0 cm
Spessore dente	50.0 cm

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]

	[anni]			
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Stratigrafia

Ns	Spessore strato (cm)	Inclinazione dello strato. (°)	Peso unità di volume (KN/m³)	Angolo di resistenza a taglio (°)	Coesione (kPa)	Angolo di attrito terra muro (°)	Presenza di falda (Si/No)	Litologia	Descrizione	
1	1020	0	19.00	33	0.00	24	Si		Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

Descrizione	Ascissa iniziale (cm)	Ascissa finale (cm)	Valore iniziale (kPa)	Valore finale (kPa)	Profondità (cm)
Carico mezzi	10.0	780.0	5.0	5.0	0.0

FATTORI DI COMBINAZIONE

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4

2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

A1+M1+R3 (STR)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO capacità port.)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00

6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO scorrimento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2

2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

SLE Rara

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Freq

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Quasi permanente

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00

6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
720.0	606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
606.0	570.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
570.0	492.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	720.0	606.0	0.0	0.0	663.0	663.0
2	606.0	570.0	0.0	0.0	588.0	588.0
3	570.0	492.0	11.91	0.0	525.76	492.0
4	492.0	378.0	34.68	0.0	429.38	378.0
5	378.0	264.0	55.2	0.0	317.47	264.0
6	264.0	150.0	75.71	0.0	204.43	150.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
606.0	0.78	9.97	177.5	663.0
570.0	1.03	13.13	177.5	645.0
492.0	1.56	19.95	177.5	606.0
378.0	2.34	29.93	177.5	549.0
264.0	3.12	39.9	177.5	492.0
150.0	3.9	49.88	177.5	435.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
606.0	0.78	9.97	0.44	35.0
570.0	1.03	13.13	0.77	35.0
492.0	13.46	19.95	5.8	35.0
378.0	48.92	29.93	39.41	35.0
264.0	104.9	39.9	125.13	35.0
150.0	181.39	49.88	286.37	35.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);

Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	10.0	174.32	S	158.74	0.0	199.83
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	13.37	174.76	S	159.17	0.0	152.28
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	20.09	175.63	S	160.09	0.0	11.66
10Ø20 (31.42)	10Ø20 (31.42)	30.34	341.7	S	202.36	0.0	4.06
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	40.98	337.99	S	203.71	0.0	1.9
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	50.79	339.09	S	205.06	0.0	1.11

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (355.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (355.0/570.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
570.0	492.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
150.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	570.0	492.0	10.59	4.27	525.66	530.08
2	492.0	378.0	31.11	7.33	429.33	433.32
3	378.0	264.0	49.67	8.62	317.45	319.57
4	264.0	150.0	68.24	9.92	204.42	205.76
5	150.0	100.0	35.87	4.49	124.58	124.82

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
150.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	150.0	100.0	-4.79	-1.59	116.67	116.67
2	100.0	0.0	-37.13	-14.84	41.93	40.46

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);

Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	195.48	34.63	212.66
Peso muro	3.9	49.88	-75.48
Peso fondazione	3.47	44.38	-77.9
Peso dente	0.98	12.5	-41.61
Sovraccarico	0.94	12.0	-28.6
Terr. fondazione	9.97	127.68	-325.19
Spinte fondazione	-41.92	-16.42	20.76
	172.81	**264.64**	**-315.36**

Momento stabilizzante -694.41 kNm
Momento ribaltante 379.05 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-4.79	-165.45	-147.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	5.02	171.76	S	173.83	0.0	1.03

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
195.0	-126.58	160.21	-40.7	50.0
304.0	-126.58	100.18	105.7	50.0
354.0	35.87	35.62	-0.5	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	129.1	196.42	S	180.19	0.0	1.1
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	129.1	196.42	S	180.19	0.0	1.76
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	36.79	178.15	S	174.27	0.0	4.8

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-162.46	20.56	99.97	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	165.8	203.57	S	185.24	0.0	8.84

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);

Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
720.0	606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
606.0	570.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
570.0	492.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	720.0	606.0	0.0	0.0	663.0	663.0
2	606.0	570.0	0.0	0.0	588.0	588.0
3	570.0	492.0	9.73	0.0	526.19	492.0
4	492.0	378.0	27.19	0.0	429.62	378.0
5	378.0	264.0	42.59	0.0	317.57	264.0
6	264.0	150.0	57.99	0.0	204.48	150.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
606.0	0.78	9.97	177.5	663.0

570.0	1.03	13.13	177.5	645.0
492.0	1.56	19.95	177.5	606.0
378.0	2.34	29.93	177.5	549.0
264.0	3.12	39.9	177.5	492.0
150.0	3.9	49.88	177.5	435.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
606.0	0.78	9.97	0.44	35.0
570.0	1.03	13.13	0.77	35.0
492.0	11.29	19.95	5.1	35.0
378.0	39.26	29.93	32.46	35.0
264.0	82.64	39.9	100.48	35.0
150.0	141.41	49.88	226.72	35.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	10.0	174.32	S	158.74	0.0	199.83
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	13.37	174.76	S	159.17	0.0	152.28
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	20.09	175.63	S	160.09	0.0	13.9
10Ø20 (31.42)	10Ø20 (31.42)	30.34	341.7	S	202.36	0.0	5.05
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	40.98	337.99	S	203.71	0.0	2.42
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	50.79	339.09	S	205.06	0.0	1.42

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (355.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (355.0/570.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);

ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
570.0	492.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
150.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	570.0	492.0	8.82	3.7	526.19	530.36
2	492.0	378.0	24.63	6.06	429.63	433.79
3	378.0	264.0	38.57	6.84	317.57	319.92
4	264.0	150.0	52.51	7.61	204.48	206.03
5	150.0	100.0	27.49	3.41	124.59	124.85

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

150.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	150.0	100.0	-4.79	-1.59	116.67	116.67
2	100.0	0.0	-37.13	-14.84	41.93	40.46

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	152.02	27.62	166.28
Peso muro	3.9	49.88	-75.48
Peso fondazione	3.47	44.38	-77.9
Peso dente	0.98	12.5	-41.61
Sovraccarico	0.62	8.0	-19.06
Terr. fondazione	9.97	127.68	-325.19
Spinte fondazione	-41.92	-16.42	20.76
	129.04	**253.63**	**-352.21**

Momento stabilizzante	-658.52 kNm
Momento ribaltante	306.31 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-4.79	-136.89	-119.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	5.02	171.76	S	173.83	0.0	1.25

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
195.0	-97.31	119.93	-23.79	50.0
304.0	-97.31	71.12	83.2	50.0
354.0	27.49	28.35	-0.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	98.96	190.5	S	176.08	0.0	1.44
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	98.96	190.5	S	176.08	0.0	2.43
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	28.02	176.39	S	174.15	0.0	6.02

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-124.8	9.68	77.59	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	127.14	196.04	S	179.94	0.0	18.22

A1+M1+R3 (STR) [STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
720.0	606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
606.0	570.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
570.0	492.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	720.0	606.0	0.0	0.0	663.0	663.0
2	606.0	570.0	0.0	0.0	588.0	588.0
3	570.0	492.0	10.71	0.0	526.62	492.0
4	492.0	378.0	28.62	0.0	429.89	378.0
5	378.0	264.0	44.02	0.0	317.68	264.0
6	264.0	150.0	59.42	0.0	204.54	150.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
606.0	1.01	12.97	177.5	663.0
570.0	1.33	17.06	177.5	645.0
492.0	2.03	25.94	177.5	606.0
378.0	3.04	38.9	177.5	549.0
264.0	4.05	51.87	177.5	492.0
150.0	5.06	64.84	177.5	435.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
606.0	1.01	12.97	0.58	35.0
570.0	1.33	17.06	1.0	35.0
492.0	12.73	25.94	6.02	35.0
378.0	42.36	38.9	35.96	35.0
264.0	87.4	51.87	108.46	35.0
150.0	147.83	64.84	241.08	35.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);

Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	13.37	174.76	S	159.15	0.0	154.1
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	17.29	175.27	S	159.7	0.0	117.53
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	26.33	176.43	S	160.91	0.0	12.39
10Ø20 (31.42)	10Ø20 (31.42)	39.74	342.83	S	203.57	0.0	4.71
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	53.12	339.35	S	205.33	0.0	2.3
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	65.86	340.76	S	207.09	0.0	1.37

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (355.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (355.0/570.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
570.0	492.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
150.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	570.0	492.0	9.5	4.14	526.54	530.43
2	492.0	378.0	25.63	6.71	429.83	433.9
3	378.0	264.0	39.56	7.48	317.65	320.02
4	264.0	150.0	53.5	8.26	204.53	206.11
5	150.0	100.0	27.94	3.61	124.59	124.86

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
150.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	150.0	100.0	-4.79	-1.59	116.67	116.67
2	100.0	0.0	-37.13	-14.84	41.93	40.46

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	156.14	30.2	166.75
Peso muro	5.06	64.84	-98.12
Peso fondazione	4.51	57.69	-101.27
Peso dente	1.27	16.25	-54.1
Sovraccarico	0.94	12.0	-28.6
Terr. fondazione	9.97	165.98	-430.53
Spinte fondazione	-41.92	-16.42	20.76
	135.97	**330.54**	**-525.1**

Momento stabilizzante	-846.7 kNm
Momento ribaltante	321.6 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-4.79	-150.34	-126.73	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	5.02	171.76	S	173.83	0.0	1.13

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
195.0	-83.16	78.74	0.97	50.0
304.0	-83.16	54.4	75.3	50.0

354.0	27.94	30.6	-0.42	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	84.67	187.67	S	174.93	0.0	2.18
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	84.67	187.67	S	174.93	0.0	3.15
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	28.64	176.51	S	174.15	0.0	5.58

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-111.1	5.42	69.52	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	113.35	193.33	S	178.02	0.0	32.2

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);

Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
720.0	606.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
606.0	570.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
570.0	492.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	720.0	606.0	0.0	0.0	663.0	663.0
2	606.0	570.0	0.0	0.0	588.0	588.0
3	570.0	492.0	9.73	0.0	526.19	492.0
4	492.0	378.0	27.19	0.0	429.62	378.0
5	378.0	264.0	42.59	0.0	317.57	264.0
6	264.0	150.0	57.99	0.0	204.48	150.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp

606.0	0.78	9.97	177.5	663.0
570.0	1.03	13.13	177.5	645.0
492.0	1.56	19.95	177.5	606.0
378.0	2.34	29.93	177.5	549.0
264.0	3.12	39.9	177.5	492.0
150.0	3.9	49.88	177.5	435.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
606.0	0.78	9.97	0.44	35.0
570.0	1.03	13.13	0.77	35.0
492.0	11.29	19.95	5.1	35.0
378.0	39.26	29.93	32.46	35.0
264.0	82.64	39.9	100.48	35.0
150.0	141.41	49.88	226.72	35.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	10.0	174.32	S	158.74	0.0	199.83
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	13.37	174.76	S	159.17	0.0	152.28
5Ø20 (15.71)	5Ø20 (15.71)	20.09	175.63	S	160.09	0.0	13.9
10Ø20 (31.42)	10Ø20 (31.42)	30.34	341.7	S	202.36	0.0	5.05
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	40.98	337.99	S	203.71	0.0	2.42
5Ø20 (15.71)	10Ø20 (31.42)	50.79	339.09	S	205.06	0.0	1.42

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (355.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (355.0/570.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;

c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
570.0	492.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
492.0	378.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
378.0	264.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
264.0	150.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
150.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	570.0	492.0	8.82	3.7	526.19	530.36
2	492.0	378.0	24.63	6.06	429.63	433.79
3	378.0	264.0	38.57	6.84	317.57	319.92
4	264.0	150.0	52.51	7.61	204.48	206.03
5	150.0	100.0	27.49	3.41	124.59	124.85

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

150.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	150.0	100.0	-4.79	-1.59	116.67	116.67
2	100.0	0.0	-37.13	-14.84	41.93	40.46

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	152.02	27.62	166.28
Peso muro	3.9	49.88	-75.48
Peso fondazione	3.47	44.38	-77.9
Peso dente	0.98	12.5	-41.61
Sovraccarico	0.62	8.0	-19.06
Terr. fondazione	9.97	127.68	-325.19
Spinte fondazione	-41.92	-16.42	20.76
	129.04	**253.63**	**-352.21**

Momento stabilizzante	-658.52 kNm
Momento ribaltante	306.31 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H

160.0	-4.79	-136.89	-119.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	5.02	171.76	S	173.83	0.0	1.25

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
195.0	-97.31	119.93	-23.79	50.0
304.0	-97.31	71.12	83.2	50.0
354.0	27.49	28.35	-0.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	98.96	190.5	S	176.08	0.0	1.44
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	98.96	190.5	S	176.08	0.0	2.43
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	28.02	176.39	S	174.15	0.0	6.02

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H

100.0	-124.8	9.68	77.59	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø16 (10.05)	5Ø16 (10.05)	127.14	196.04	S	179.94	0.0	18.22

Verifica fessurazione

SLE Rara [Rara]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	--	--	--	Si	3.08	152.96	-21.7
Si	--	--	--	--	Si	4.44	152.96	-24.12
Si	0.005	--	252.834	697	Si	3.44	152.96	61.95
Si	0.019	--	184.148	759	Si	14.87	152.96	342.44
Si	0.062	--	183.375	752	Si	51.35	152.96	1148.73
Si	0.196	--	184.203	760	Si	114.88	152.96	2650.55

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.314	--	379.363	1000	Si	50.17	152.96	2815.02

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.017	--	364.013	943	Si	9.55	152.96	160.35
Si	0.169	--	379.363	1000	Si	35.82	152.96	1516.33
Si	--	--	--	--	Si	10.05	152.96	-129.91

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.141	--	379.363	1000	Si	33.43	152.96	1259.81

SLE Freq [Frequente]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.4	--	--	Si	3.08	152.96	-21.7
Si	--	0.4	--	--	Si	4.44	152.96	-24.12
Si	0.005	0.4	252.834	697	Si	3.44	152.96	61.95
Si	0.019	0.4	184.148	759	Si	14.87	152.96	342.44
Si	0.075	0.4	183.375	752	Si	51.35	152.96	1148.73
Si	0.211	0.4	184.203	760	Si	114.88	152.96	2650.55

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.318	0.4	379.363	1000	Si	50.17	152.96	2815.02

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.017	0.4	364.013	943	Si	9.55	152.96	160.35
Si	0.169	0.4	379.363	1000	Si	35.82	152.96	1516.33
Si	--	0.4	--	--	Si	10.05	152.96	-129.91

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.141	0.4	379.363	1000	Si	33.43	152.96	1259.81

SLE Quasi permanente [Quasi perm.]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.3	--	--	Si	3.08	114.72	-21.7
Si	--	0.3	--	--	Si	4.44	114.72	-24.12
Si	0.005	0.3	252.834	697	Si	3.44	114.72	61.95
Si	0.019	0.3	184.148	759	Si	14.87	114.72	342.44
Si	0.075	0.3	183.375	752	Si	51.35	114.72	1148.73
Si	0.211	0.3	184.203	760	Si	114.88	114.72	2650.55

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
No	0.318	0.3	379.363	1000	Si	50.17	114.72	2815.02

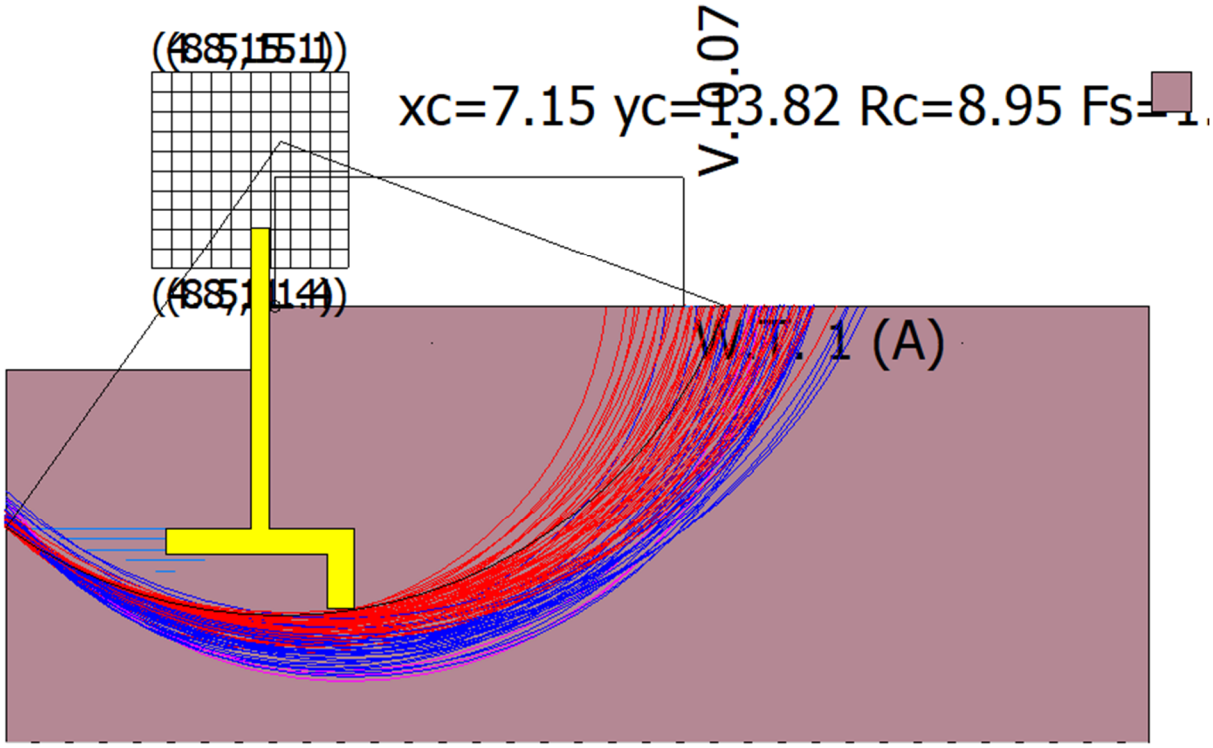
Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.017	0.3	364.013	943	Si	9.55	114.72	160.35
Si	0.169	0.3	379.363	1000	Si	35.82	114.72	1516.33
Si	--	0.3	--	--	Si	10.05	114.72	-129.91

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.141	0.3	379.363	1000	Si	33.43	114.72	1259.81

VERIFICA DI STABILITA'



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4.75 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	11.41 m
Ascissa vertice destro superiore xs	8.45 m
Ordinata vertice destro superiore ys	15.11 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0781
Coefficiente azione sismica verticale	0.0391

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2.0	6.5
2	2.0	9.5
3	6.6	9.5

4	6.95	12.2
5	6.95	10.7
6	12.95	10.7
7	14.95	10.7
8	23.5	10.7

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	2.0	6.5
2	5.0	6.5
3	6.6	6.5
4	6.95	12.2
5	6.95	10.7
6	12.95	10.7
7	14.95	10.7
8	14.95	10.7

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia	
1	0		33	1937.461	1937.461	Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	7.05	10.7	14.75	10.7	6.628155E-02

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2 (Sisma)]

Fs minimo individuato	1.32
Ascissa centro superficie	7.15 m
Ordinata centro superficie	13.82 m
Raggio superficie	8.95 m

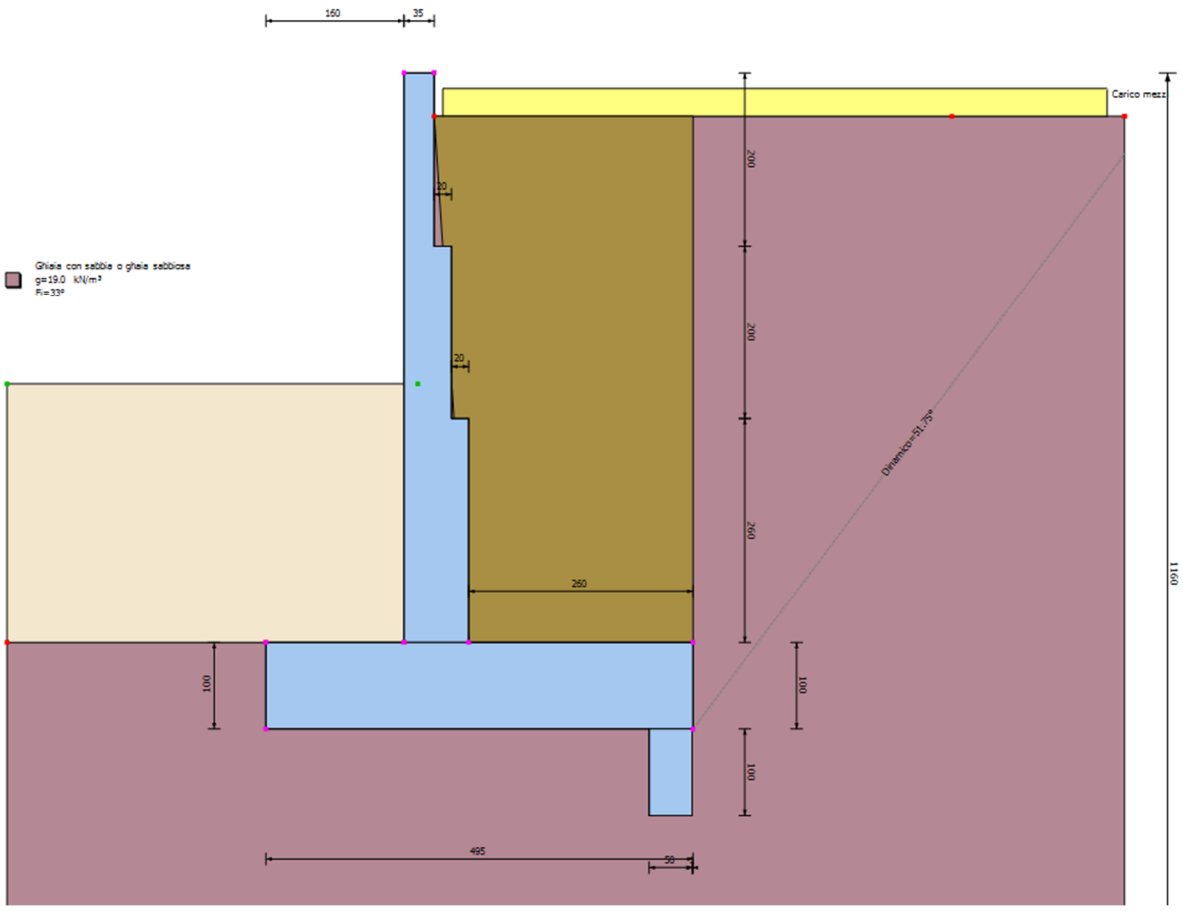
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di

scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 7.155 yc = 13.818 Rc = 8.946 Fs=1.317

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.35	-30.2	1.57	8990.18	702.13	351.52	0.0	27.5	578.2	12027.7	3955.2
2	1.35	-20.5	1.45	10664.46	832.89	416.98	0.0	27.5	1442.3	11227.1	3691.9
3	1.35	-11.4	1.38	11677.92	912.05	456.61	0.0	27.5	1965.4	10616.4	3491.1
4	0.89	-4.2	0.89	7921.49	618.67	309.73	0.0	27.5	1424.9	6673.6	2194.5
5	0.05	-1.2	0.05	637.1	49.76	24.91	0.0	27.5	291.2	348.3	114.5
6	3.12	9.2	3.16	36642.01	2861.74	1432.7	0.0	27.5	17851.9	18072.7	5943.0
7	1.35	24.1	1.48	14149.57	1105.08	553.25	0.0	27.5	6836.1	6985.0	2296.9
8	1.35	34.1	1.64	12179.28	951.2	476.21	0.0	27.5	5819.2	6283.5	2066.3
9	1.35	45.6	1.94	9238.74	721.55	361.23	0.0	27.5	4301.4	5282.8	1737.2
10	1.35	60.7	2.77	4106.1	320.69	160.55	0.0	27.5	1922.6	2813.6	925.2

4.5.3.2_Muro “tipo 2”



Dati generali muro

Altezza muro	660.0 cm
Spessore testa muro	35.0 cm
Risega muro lato valle	0.0 cm
Risega muro lato monte	0.0 cm
Sporgenza mensola a valle	160.0 cm
Sporgenza mensola a monte	260.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Altezza estremità mensola a valle	100.0 cm
Altezza estremità mensola a monte	100.0 cm
Gradino a quota 660.00 Base 20.00	
Gradino a quota 460.00 Base 20.00	
Distanza dente lato monte	1.0 cm
Altezza dente	100.0 cm
Spessore dente	50.0 cm

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C

Categoria topografica: T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Stratigrafia

Ns	Spessore strato (cm)	Inclinazione dello strato. (°)	Peso unità di volume (KN/m³)	Angolo di resistenza a taglio (°)	Coesione (kPa)	Angolo di attrito terra muro (°)	Presenza di falda (Si/No)	Litologia	Descrizione	
1	1160	0	19.00	33	0.00	24	Si		Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

Descrizione	Ascissa iniziale (cm)	Ascissa finale (cm)	Valore iniziale (kPa)	Valore finale (kPa)	Profondità (cm)
Carico mezzi	10.0	780.0	5.0	5.0	0.0

FATTORI DI COMBINAZIONE

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

A1+M1+R3 (STR)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO capacità port.)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO scorrimento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

SLE Rara

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Freq

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Quasi permanente

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1

4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
860.0	810.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
810.0	660.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)

1	860.0	810.0	0.0	0.0	835.0	835.0
2	810.0	660.0	35.06	0.0	722.33	660.0
3	660.0	460.0	102.0	0.0	549.68	460.0
4	460.0	200.0	227.01	0.0	319.81	200.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
810.0	0.34	4.38	177.5	835.0
660.0	1.37	17.5	177.5	760.0
460.0	3.51	45.0	183.6	637.8
200.0	7.32	93.75	190.8	477.7

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
810.0	0.34	4.38	0.09	35.0
660.0	36.42	17.5	23.22	35.0
460.0	140.57	45.0	191.44	55.0
200.0	371.39	93.75	838.39	75.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	4.34	246.44	S	178.33	0.0	511.81
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	4.85
10Ø24 (45.24)	12Ø24 (54.29)	45.9	990.75	S	305.46	0.0	2.13
5Ø24 (22.62)	14Ø24 (63.33)	95.63	1595.8	S	383.07	0.0	1.01

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (495.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (495.0/810.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
810.0	660.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
200.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	810.0	660.0	32.2	11.25	722.52	732.51
2	660.0	460.0	92.93	18.49	549.75	556.4
3	460.0	200.0	206.23	30.0	319.85	325.13
4	200.0	100.0	105.26	12.74	148.85	149.49

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;

c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
200.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Kp Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	200.0	100.0	-19.15	-6.34	133.33	133.33
2	100.0	0.0	-56.28	-21.17	44.67	43.31

Sollecitazioni totali

Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	436.61	72.47	764.46
Peso muro	7.32	93.75	-151.22
Peso fondazione	9.66	123.75	-301.45
Peso dente	0.98	12.5	-59.11
Sovraccarico	1.76	22.5	-65.15
Terr. fondazione	25.02	320.34	-1037.67
Spinte fondazione	-75.42	-27.51	24.75
	405.93	**617.8**	**-825.39**

Momento stabilizzante -2090.88 kNm
Momento ribaltante 1265.49 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);

M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-19.15	-361.14	-316.85	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	7Ø24 (31.67)	19.35	1591.91	S	387.07	0.0	1.05

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
235.0	-287.93	372.08	-267.81	100.0
444.0	-287.93	195.19	371.36	100.0
494.0	105.26	73.96	-1.94	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	293.59	1231.94	S	383.47	0.0	1.01
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	293.39	932.69	S	347.27	0.0	1.74
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	107.4	852.88	S	320.45	0.0	4.25

DENTE DI FONDAZIONE

Quota Quota rispetto alla testa del muro.
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);

M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-393.19	47.03	243.99	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	400.9	448.93	S	268.11	0.0	5.59

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
860.0	810.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
810.0	660.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	860.0	810.0	0.0	0.0	835.0	835.0
2	810.0	660.0	28.75	0.0	723.41	660.0
3	660.0	460.0	79.81	0.0	550.1	460.0
4	460.0	200.0	174.62	0.0	320.06	200.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
810.0	0.34	4.38	177.5	835.0
660.0	1.37	17.5	177.5	760.0
460.0	3.51	45.0	183.6	637.8
200.0	7.32	93.75	190.8	477.7

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
810.0	0.34	4.38	0.09	35.0
660.0	30.12	17.5	19.6	35.0
460.0	112.08	45.0	155.65	55.0
200.0	290.51	93.75	666.18	75.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	4.34	246.44	S	178.33	0.0	511.81
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	5.86
10Ø24 (45.24)	12Ø24 (54.29)	45.9	990.75	S	305.46	0.0	2.67
5Ø24 (22.62)	14Ø24 (63.33)	95.63	1595.8	S	383.07	0.0	1.29

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (495.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (495.0/810.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
810.0	660.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
200.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)

1	810.0	660.0	26.88	9.94	723.78	733.32
2	660.0	460.0	73.38	15.34	550.26	557.41
3	460.0	200.0	159.52	23.51	320.15	326.29
4	200.0	100.0	80.82	9.74	148.88	149.59

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
200.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	200.0	100.0	-19.15	-6.34	133.33	133.33
2	100.0	0.0	-56.28	-21.17	44.67	43.31

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	340.59	58.53	599.04
Peso muro	7.32	93.75	-151.22
Peso fondazione	9.66	123.75	-301.45

Peso dente	0.98	12.5	-59.11
Sovraccarico	1.17	15.0	-43.43
Terr. fondazione	25.02	320.34	-1037.67
Spinte fondazione	-75.42	-27.51	24.75
	309.33	**596.36**	**-969.1**

Momento stabilizzante -1995.98 kNm
Momento ribaltante 1026.88 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-19.15	-293.55	-253.73	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	7Ø24 (31.67)	19.35	1591.91	S	387.07	0.0	1.29

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
235.0	-223.74	306.26	-236.26	100.0
444.0	-223.74	156.56	285.57	100.0
494.0	80.82	59.99	-1.5	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);

Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	228.42	1207.26	S	374.04	0.0	1.2
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	228.12	906.44	S	337.84	0.0	2.12
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	82.5	842.86	S	316.86	0.0	5.18

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-304.56	29.09	189.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	310.69	432.78	S	255.64	0.0	8.62

A1+M1+R3 (STR) [STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

860.0	810.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
810.0	660.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	860.0	810.0	0.0	0.0	835.0	835.0
2	810.0	660.0	30.63	0.0	724.12	660.0
3	660.0	460.0	82.31	0.0	550.4	460.0
4	460.0	200.0	177.87	0.0	320.24	200.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
810.0	0.44	5.69	177.5	835.0
660.0	1.78	22.75	177.5	760.0
460.0	4.57	58.5	183.6	637.8
200.0	9.52	121.88	190.8	477.7

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H

810.0	0.44	5.69	0.11	35.0
660.0	32.4	22.75	21.41	35.0
460.0	117.51	58.5	165.71	55.0
200.0	300.32	121.88	697.41	75.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	5.63	246.6	S	178.5	0.0	394.09
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	22.91	248.76	S	180.82	0.0	5.47
10Ø24 (45.24)	12Ø24 (54.29)	59.72	993.43	S	307.37	0.0	2.57
5Ø24 (22.62)	14Ø24 (63.33)	124.28	1602.68	S	387.14	0.0	1.26

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (495.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (495.0/810.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
810.0	660.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
200.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky

33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	810.0	660.0	28.19	10.79	724.3	733.45
2	660.0	460.0	75.12	16.48	550.48	557.59
3	460.0	200.0	161.79	24.98	320.29	326.51
4	200.0	100.0	81.73	10.14	148.89	149.61

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
200.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)

1	200.0	100.0	-19.15	-6.34	133.33	133.33
2	100.0	0.0	-56.28	-21.17	44.67	43.31

Sollecitazioni totali

Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	346.83	62.39	601.93
Peso muro	9.52	121.88	-196.59
Peso fondazione	12.56	160.88	-391.88
Peso dente	1.27	16.25	-76.85
Sovraccarico	1.76	22.5	-65.15
Terr. fondazione	25.02	416.44	-1380.08
Spinte fondazione	-75.42	-27.51	24.75
	321.54	**772.82**	**-1483.87**

Momento stabilizzante -2546.68 kNm
Momento ribaltante 1062.81 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-19.15	-317.85	-270.7	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	7Ø24 (31.67)	19.35	1591.91	S	387.07	0.0	1.19

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);

H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
235.0	-200.24	215.96	-133.97	100.0
444.0	-200.24	134.84	264.92	100.0
494.0	81.73	63.44	-1.54	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	203.97	1197.95	S	370.59	0.0	1.68
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	203.95	896.66	S	334.39	0.0	2.43
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	83.17	843.13	S	316.99	0.0	4.9

DENTE DI FONDAZIONE

Quota Quota rispetto alla testa del muro.
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-281.98	24.01	175.6	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	287.5	428.6	S	252.46	0.0	10.31

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
860.0	810.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
810.0	660.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	860.0	810.0	0.0	0.0	835.0	835.0
2	810.0	660.0	28.75	0.0	723.41	660.0
3	660.0	460.0	79.81	0.0	550.1	460.0
4	460.0	200.0	174.62	0.0	320.06	200.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp

810.0	0.34	4.38	177.5	835.0
660.0	1.37	17.5	177.5	760.0
460.0	3.51	45.0	183.6	637.8
200.0	7.32	93.75	190.8	477.7

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
810.0	0.34	4.38	0.09	35.0
660.0	30.12	17.5	19.6	35.0
460.0	112.08	45.0	155.65	55.0
200.0	290.51	93.75	666.18	75.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	4.34	246.44	S	178.33	0.0	511.81
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	5.86
10Ø24 (45.24)	12Ø24 (54.29)	45.9	990.75	S	305.46	0.0	2.67
5Ø24 (22.62)	14Ø24 (63.33)	95.63	1595.8	S	383.07	0.0	1.29

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (495.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (495.0/810.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

810.0	660.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
660.0	460.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
460.0	200.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
200.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	810.0	660.0	26.88	9.94	723.78	733.32
2	660.0	460.0	73.38	15.34	550.26	557.41
3	460.0	200.0	159.52	23.51	320.15	326.29
4	200.0	100.0	80.82	9.74	148.88	149.59

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
200.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	200.0	100.0	-19.15	-6.34	133.33	133.33
2	100.0	0.0	-56.28	-21.17	44.67	43.31

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	340.59	58.53	599.04
Peso muro	7.32	93.75	-151.22
Peso fondazione	9.66	123.75	-301.45
Peso dente	0.98	12.5	-59.11
Sovraccarico	1.17	15.0	-43.43
Terr. fondazione	25.02	320.34	-1037.67
Spinte fondazione	-75.42	-27.51	24.75
	309.33	**596.36**	**-969.1**

Momento stabilizzante	-1995.98 kNm
Momento ribaltante	1026.88 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
160.0	-19.15	-293.55	-253.73	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);

Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	7Ø24 (31.67)	19.35	1591.91	S	387.07	0.0	1.29

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
235.0	-223.74	306.26	-236.26	100.0
444.0	-223.74	156.56	285.57	100.0
494.0	80.82	59.99	-1.5	100.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	228.42	1207.26	S	374.04	0.0	1.2
5Ø24 (22.62)	7Ø24 (31.67)	228.12	906.44	S	337.84	0.0	2.12
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	82.5	842.86	S	316.86	0.0	5.18

DENTE DI FONDAZIONE

Quota Quota rispetto alla testa del muro.
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-304.56	29.09	189.39	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);

Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	310.69	432.78	S	255.64	0.0	8.62

Verifica fessurazione

SLE Rara [Rara]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	--	--	--	Si	0.78	152.96	-8.44
Si	0.02	--	238.734	796	Si	10.64	152.96	284.97
Si	0.03	--	170.357	1000	Si	24.72	152.96	603.08
Si	0.101	--	159.62	1000	Si	68.39	152.96	1638.07

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.034	--	185.388	1000	Si	17	152.96	629.63

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.036	--	224.04	1000	Si	20.18	152.96	552.87
Si	0.079	--	275.576	1000	Si	25.58	152.96	978.38
Si	--	--	--	--	Si	12.68	152.96	-174.82

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.116	--	275.576	1000	Si	56.82	152.96	1434.28

SLE Freq [Frequente]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.4	--	--	Si	0.78	152.96	-8.44
Si	0.02	0.4	238.734	796	Si	10.64	152.96	284.97
Si	0.03	0.4	170.357	1000	Si	24.72	152.96	603.08
Si	0.11	0.4	159.62	1000	Si	68.39	152.96	1638.07

Fondazione valle

Verifica fessurazion	Apertura fessure	Apertura fessure	Distanza fessure	Area Cls efficace	Verifica tensioni	Sigma C(+compr.	SigmaC Lim	SigmaF Max

e	mm	Limite mm	mm	cm2	Normali daN/cm²	) daN/cm²	daN/cm²	daN/cm²
Si	0.034	0.4	185.388	1000	Si	17	152.96	629.63

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.036	0.4	224.04	1000	Si	20.18	152.96	552.87
Si	0.079	0.4	275.576	1000	Si	25.58	152.96	978.38
Si	--	0.4	--	--	Si	12.68	152.96	-174.82

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.122	0.4	275.576	1000	Si	56.82	152.96	1434.28

SLE Quasi permanente [Quasi perm.]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.3	--	--	Si	0.78	114.72	-8.44
Si	0.02	0.3	238.734	796	Si	10.64	114.72	284.97
Si	0.03	0.3	170.357	1000	Si	24.72	114.72	603.08
Si	0.11	0.3	159.62	1000	Si	68.39	114.72	1638.07

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.034	0.3	185.388	1000	Si	17	114.72	629.63

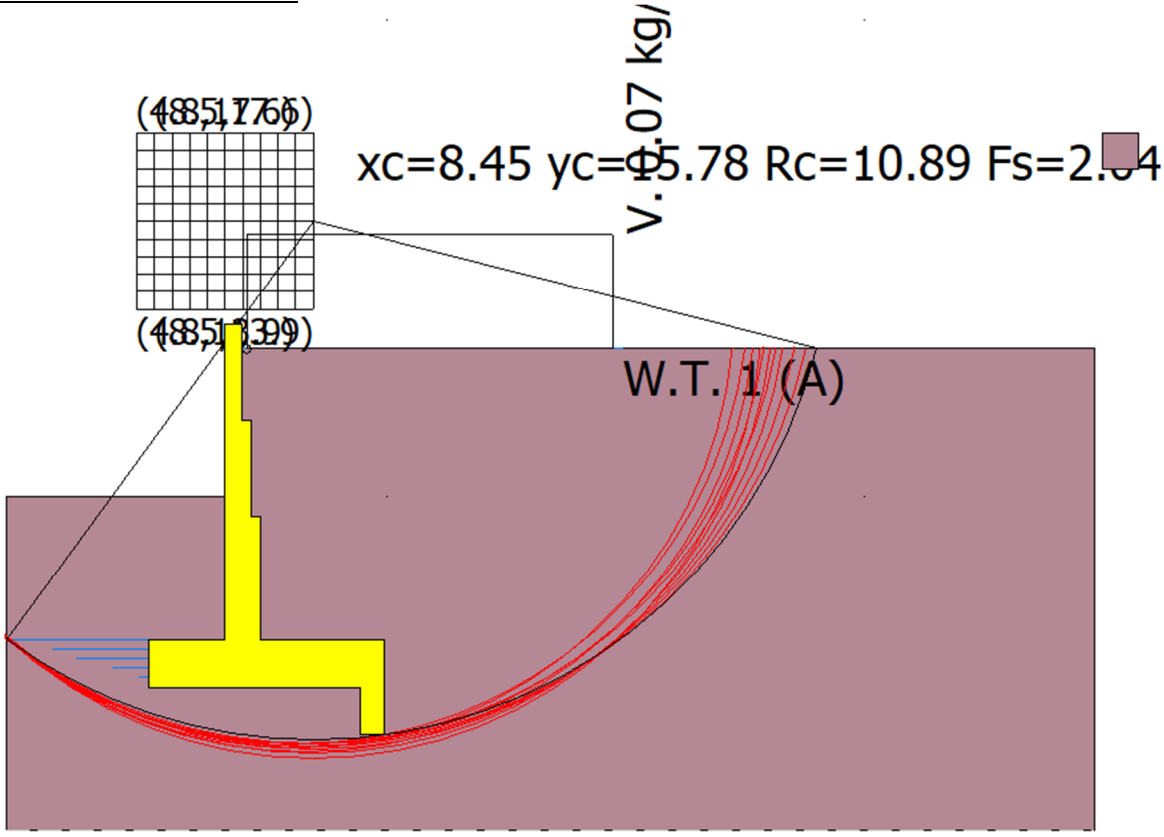
Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.036	0.3	224.04	1000	Si	20.18	114.72	552.87
Si	0.079	0.3	275.576	1000	Si	25.58	114.72	978.38
Si	--	0.3	--	--	Si	12.68	114.72	-174.82

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.122	0.3	275.576	1000	Si	56.82	114.72	1434.28

VERIFICA DI STABILITA’



Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4.75 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	13.93 m
Ascissa vertice destro superiore xs	8.45 m
Ordinata vertice destro superiore ys	17.63 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0.0781
Coefficiente azione sismica verticale	0.0391

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	2.0	7.0
2	2.0	10.0

3	6.6	10.0
4	6.95	13.6
5	6.95	13.1
6	12.95	13.1
7	14.95	13.1
8	24.85	13.1

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	2.0	7.0
2	5.0	7.0
3	6.6	7.0
4	6.95	13.6
5	6.95	13.1
6	12.95	13.1
7	14.95	13.1
8	14.95	13.1

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.0
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0 1.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1.25
Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m³)	Peso saturo (Kg/m³)	Litologia	
1	0		33	1937.461	1937.461	Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	7.05	13.1	14.75	13.1	6.628155E-02

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2 (Sisma)]

Fs minimo individuato	2.04
Ascissa centro superficie	8.45 m
Ordinata centro superficie	15.78 m
Raggio superficie	10.89 m

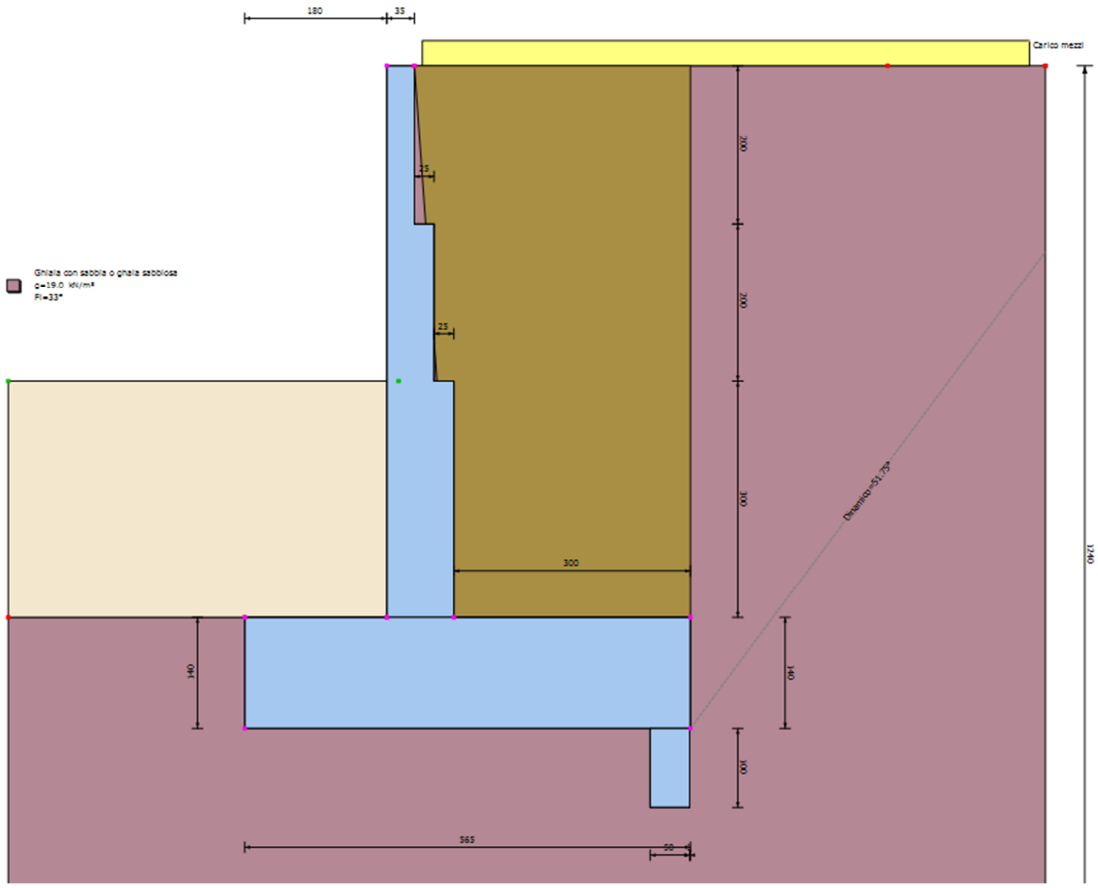
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio;

Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 8.45 yc = 15.775 Rc = 10.889 Fs=2.042

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.7	-31.1	1.99	11742.71	917.11	459.14	0.0	27.5	959.2	14438.3	3061.3
2	1.7	-21.1	1.82	14471.11	1130.19	565.82	0.0	27.5	2367.5	14122.9	2994.4
3	1.55	-12.1	1.58	14626.38	1142.32	571.89	0.0	27.5	2902.6	12560.0	2663.0
4	0.05	-7.8	0.05	810.23	63.28	31.68	0.0	27.5	405.8	420.4	89.1
5	3.5	1.6	3.52	9247.98	2284.27	1143.6	0.0	27.5	28763.4	29086.5	6167.1
6	1.7	15.5	1.76	13593.95	1061.69	531.52	0.0	27.5	13301.1	13323.8	2825.0
7	1.7	25.1	1.88	12594.57	983.64	492.45	0.0	27.5	12235.1	12651.9	2682.5
8	1.7	35.6	2.09	10450.86	816.21	408.63	0.0	27.5	10552.5	11156.2	2365.4
9	1.7	47.7	2.53	15509.65	1211.3	606.43	0.0	27.5	0.0	18699.7	3964.8
10	1.7	65.1	4.04	7455.71	582.29	291.52	0.0	27.5	0.0	12154.0	2577.0

4.5.3.3_Muro “tipo 3”



Dati generali muro

Altezza muro	700.0 cm
Spessore testa muro	35.0 cm
Risega muro lato valle	0.0 cm
Risega muro lato monte	0.0 cm
Sporgenza mensola a valle	180.0 cm
Sporgenza mensola a monte	300.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Altezza estremità mensola a valle	140.0 cm
Altezza estremità mensola a monte	140.0 cm
Gradino a quota 700.00 Base 25.00	
Gradino a quota 500.00 Base 25.00	
Distanza dente lato monte	1.0 cm
Altezza dente	100.0 cm
Spessore dente	50.0 cm

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Stratigrafia

Ns	Spessore strato (cm)	Inclinazione dello strato. (°)	Peso unità di volume (KN/m³)	Angolo di resistenza a taglio (°)	Coesione (kPa)	Angolo di attrito terra muro (°)	Presenza di falda (Si/No)	Litologia	Descrizione	
1	1240	0	19.00	33	0.00	24	Si		Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

Descrizione	Ascissa iniziale (cm)	Ascissa finale (cm)	Valore iniziale (kPa)	Valore finale (kPa)	Profondità (cm)
Carico mezzi	10.0	780.0	5.0	5.0	0.0

FATTORI DI COMBINAZIONE

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1

3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

A1+M1+R3 (STR)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO capacità port.)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1

2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO scorrimento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.50

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

SLE Rara

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00

4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Freq

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Quasi permanente

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00
7	Carico mezzi	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4

	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	56.93	0.0	821.51	740.0
2	740.0	540.0	120.08	0.0	631.24	540.0
3	540.0	240.0	298.53	0.0	378.1	240.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py Peso del muro (kN);
Px Forza inerziale (kN);

Xp, Yp Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
740.0	1.37	17.5	197.5	840.0
540.0	3.71	47.5	205.4	713.7
240.0	8.69	111.25	215.2	528.2

Sollecitazioni sul muro

Quota Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
740.0	58.3	17.5	47.77	35.0
540.0	180.73	47.5	278.46	60.0
240.0	484.24	111.25	1246.32	85.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv Area dei ferri lato valle.
Afm Area dei ferri lato monte.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	3.03
5Ø24 (22.62)	10Ø24 (45.24)	48.44	903.12	S	301.06	0.0	1.63
5Ø24 (22.62)	25Ø24 (113.1)	113.41	3096.5	S	494.83	0.0	1.0

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (565.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (565.0/940.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

940.0	740.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
240.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	53.05	17.24	822.05	836.14
2	740.0	540.0	110.19	21.23	631.36	636.87
3	540.0	240.0	272.42	39.33	378.2	384.29
4	240.0	100.0	171.5	20.54	168.07	169.14

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
240.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	240.0	100.0	-37.53	-12.43	146.67	146.67
2	100.0	0.0	-71.59	-26.25	45.81	44.61

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	607.16	98.34	1287.55
Peso muro	8.69	111.25	-202.21
Peso fondazione	15.44	197.75	-547.83
Peso dente	0.98	12.5	-67.86
Sovraccarico	2.05	26.25	-85.15
Terr. fondazione	33.39	427.5	-1557.72
Spinte fondazione	-109.12	-38.68	21.28
	558.58	**834.9**	**-1151.94**

Momento stabilizzante	-3210.48 kNm
Momento ribaltante	2058.54 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
180.0	-37.53	-517.69	-515.52	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu

Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
15Ø24 (67.86)	10Ø24 (45.24)	38.42	3394.16	S	532.63	0.0	1.01

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
265.0	-397.28	506.04	-354.78	140.0
514.0	-397.28	249.74	661.15	140.0
564.0	171.5	100.09	-4.31	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	405.21	2512.47	S	519.45	0.0	1.01
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	405.21	2512.47	S	519.45	0.0	2.04
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	175.17	1260.22	S	393.64	0.0	3.86

DENTE DI FONDAZIONE

Quota Quota rispetto alla testa del muro.
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-568.78	61.9	354.77	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu

Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	579.87	480.33	S	292.82	0.0	4.64

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ Angolo di direzione della spinta.
Ka Coefficiente di spinta attiva.
Kd Coefficiente di spinta dinamica.
Dk Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi Quota iniziale strato (cm)
Qf Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	46.56	0.0	823.03	740.0
2	740.0	540.0	93.96	0.0	631.59	540.0
3	540.0	240.0	229.81	0.0	378.4	240.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
740.0	1.37	17.5	197.5	840.0
540.0	3.71	47.5	205.4	713.7
240.0	8.69	111.25	215.2	528.2

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
740.0	47.92	17.5	40.02	35.0
540.0	144.23	47.5	226.46	60.0
240.0	379.02	111.25	990.6	85.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	3.69
5Ø24 (22.62)	10Ø24 (45.24)	48.44	903.12	S	301.06	0.0	2.05
5Ø24 (22.62)	25Ø24 (113.1)	113.41	3096.5	S	494.83	0.0	1.28

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (565.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (565.0/940.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);

Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
240.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	44.18	15.3	823.82	837.41
2	740.0	540.0	87.08	17.68	631.79	637.75
3	540.0	240.0	211.04	30.99	378.57	385.68
4	240.0	100.0	131.79	15.74	168.11	169.3

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
240.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	240.0	100.0	-37.53	-12.43	146.67	146.67
2	100.0	0.0	-71.59	-26.25	45.81	44.61

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	474.09	79.72	1010.1
Peso muro	8.69	111.25	-202.21
Peso fondazione	15.44	197.75	-547.83
Peso dente	0.98	12.5	-67.86
Sovraccarico	1.37	17.5	-56.77
Terr. fondazione	33.39	427.5	-1557.72
Spinte fondazione	-109.12	-38.68	21.28
	424.83	**807.53**	**-1401.0**

Momento stabilizzante	-3071.17 kNm
Momento ribaltante	1670.17 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
180.0	-37.53	-411.39	-401.79	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);

Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
15Ø24 (67.86)	10Ø24 (45.24)	38.42	3394.16	S	532.63	0.0	1.27

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
265.0	-312.02	443.04	-373.32	140.0
514.0	-312.02	206.72	512.24	140.0
564.0	131.79	81.45	-3.29	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	318.25	2465.03	S	506.78	0.0	1.12
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	318.25	2465.03	S	506.78	0.0	2.4
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	134.41	1236.74	S	393.05	0.0	4.73

DENTE DI FONDAZIONE

Quota Quota rispetto alla testa del muro.
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-443.81	39.74	277.0	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);

Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	452.48	458.07	S	275.23	0.0	6.79

A1+M1+R3 (STR) [STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)

1	940.0	740.0	49.06	0.0	823.9	740.0
2	740.0	540.0	96.46	0.0	631.81	540.0
3	540.0	240.0	233.56	0.0	378.58	240.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
740.0	1.78	22.75	197.5	840.0
540.0	4.82	61.75	205.4	713.7
240.0	11.3	144.63	215.2	528.2

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
740.0	50.83	22.75	42.93	35.0
540.0	150.34	61.75	239.05	60.0
240.0	390.37	144.63	1031.16	85.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	22.91	248.76	S	180.82	0.0	3.49
5Ø24 (22.62)	10Ø24 (45.24)	62.76	906.03	S	303.09	0.0	1.98
5Ø24 (22.62)	25Ø24 (113.1)	147.75	3103.84	S	499.7	0.0	1.26

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (565.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (565.0/940.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);

Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
240.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	45.93	16.44	824.43	837.58
2	740.0	540.0	88.82	18.82	631.95	637.89
3	540.0	240.0	213.66	32.69	378.71	385.9
4	240.0	100.0	133.07	16.31	168.13	169.33

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
240.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda

100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	240.0	100.0	-37.53	-12.43	146.67	146.67
2	100.0	0.0	-71.59	-26.25	45.81	44.61

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	481.48	84.26	1015.3
Peso muro	11.3	144.63	-262.87
Peso fondazione	20.08	257.08	-712.18
Peso dente	1.27	16.25	-88.22
Sovraccarico	2.05	26.25	-85.15
Terr. fondazione	33.39	555.75	-2075.33
Spinte fondazione	-109.12	-38.68	21.28
	440.43	**1045.52**	**-2187.18**

Momento stabilizzante	-3908.33 kNm
Momento ribaltante	1721.15 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
180.0	-37.53	-440.3	-423.68	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
15Ø24 (67.86)	10Ø24 (45.24)	38.42	3394.16	S	532.63	0.0	1.19

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
265.0	-284.96	324.98	-221.16	140.0
514.0	-284.96	186.75	481.58	140.0
564.0	133.07	85.7	-3.34	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	290.34	2449.74	S	502.76	0.0	1.52
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	290.34	2449.74	S	502.76	0.0	2.64
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	135.68	1237.47	S	393.06	0.0	4.5

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
100.0	-418.02	34.76	261.06	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	425.99	453.39	S	271.6	0.0	7.66

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0
0.0	0.36	0.49	0.14	0.36	0.0	0.14	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	46.56	0.0	823.03	740.0
2	740.0	540.0	93.96	0.0	631.59	540.0
3	540.0	240.0	229.81	0.0	378.4	240.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py Peso del muro (kN);
Px Forza inerziale (kN);
Xp, Yp Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
740.0	1.37	17.5	197.5	840.0
540.0	3.71	47.5	205.4	713.7
240.0	8.69	111.25	215.2	528.2

Sollecitazioni sul muro

Quota Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
740.0	47.92	17.5	40.02	35.0
540.0	144.23	47.5	226.46	60.0
240.0	379.02	111.25	990.6	85.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv Area dei ferri lato valle.
Afm Area dei ferri lato monte.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	17.8	248.12	S	180.1	0.0	3.69
5Ø24 (22.62)	10Ø24 (45.24)	48.44	903.12	S	301.06	0.0	2.05
5Ø24 (22.62)	25Ø24 (113.1)	113.41	3096.5	S	494.83	0.0	1.28

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (565.0/100.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (565.0/940.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/100.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
940.0	740.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
740.0	540.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
540.0	240.0	19.0	0.0	33.0	33.0	0.0	0.0	Falda
240.0	100.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
33.0	0.27	0.41	0.15	0.22	0.15	0.12	0.08
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	940.0	740.0	44.18	15.3	823.82	837.41
2	740.0	540.0	87.08	17.68	631.79	637.75
3	540.0	240.0	211.04	30.99	378.57	385.68
4	240.0	100.0	131.79	15.74	168.11	169.3

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
240.0	100.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda
100.0	0.0	19.0	180.0	33.0	33.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38
213.0	3.39	-2.84	-1.85

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	240.0	100.0	-37.53	-12.43	146.67	146.67
2	100.0	0.0	-71.59	-26.25	45.81	44.61

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	474.09	79.72	1010.1
Peso muro	8.69	111.25	-202.21
Peso fondazione	15.44	197.75	-547.83
Peso dente	0.98	12.5	-67.86
Sovraccarico	1.37	17.5	-56.77
Terr. fondazione	33.39	427.5	-1557.72
Spinte fondazione	-109.12	-38.68	21.28
	424.83	**807.53**	**-1401.0**

Momento stabilizzante	-3071.17 kNm
Momento ribaltante	1670.17 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H

180.0	-37.53	-411.39	-401.79	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
15Ø24 (67.86)	10Ø24 (45.24)	38.42	3394.16	S	532.63	0.0	1.27

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
265.0	-312.02	443.04	-373.32	140.0
514.0	-312.02	206.72	512.24	140.0
564.0	131.79	81.45	-3.29	140.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	318.25	2465.03	S	506.78	0.0	1.12
10Ø24 (45.24)	10Ø24 (45.24)	318.25	2465.03	S	506.78	0.0	2.4
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	134.41	1236.74	S	393.05	0.0	4.73

DENTE DI FONDAZIONE

Quota	Quota rispetto alla testa del muro.
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H

100.0	-443.81	39.74	277.0	50.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø24 (22.62)	5Ø24 (22.62)	452.48	458.07	S	275.23	0.0	6.79

Verifica fessurazione

SLE Rara [Rara]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.044	--	242.092	814	Si	21.38	152.96	620.01
Si	0.053	--	185.388	1000	Si	37.65	152.96	974.9
Si	0.064	--	131.275	1000	Si	69.86	152.96	1234.95

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.021	--	155.325	1000	Si	13.14	152.96	458.11

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.02	--	185.388	1000	Si	15.18	152.96	372.41
Si	0.033	--	185.388	1000	Si	20.52	152.96	610.66
Si	--	--	--	--	Si	20.6	152.96	-285.81

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.177	--	275.576	1000	Si	83.1	152.96	2100.91

SLE Freq [Frequente]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²

Si	0.044	0.4	242.092	814	Si	21.38	152.96	620.01
Si	0.062	0.4	185.388	1000	Si	37.65	152.96	974.9
Si	0.069	0.4	131.275	1000	Si	69.86	152.96	1234.95

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.021	0.4	155.325	1000	Si	13.14	152.96	458.11

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.02	0.4	185.388	1000	Si	15.18	152.96	372.41
Si	0.033	0.4	185.388	1000	Si	20.52	152.96	610.66
Si	--	0.4	--	--	Si	20.6	152.96	-285.81

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.213	0.4	275.576	1000	Si	83.1	152.96	2100.91

SLE Quasi permanente [Quasi perm.]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.044	0.3	242.092	814	Si	21.38	114.72	620.01
Si	0.062	0.3	185.388	1000	Si	37.65	114.72	974.9
Si	0.069	0.3	131.275	1000	Si	69.86	114.72	1234.95

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.021	0.3	155.325	1000	Si	13.14	114.72	458.11

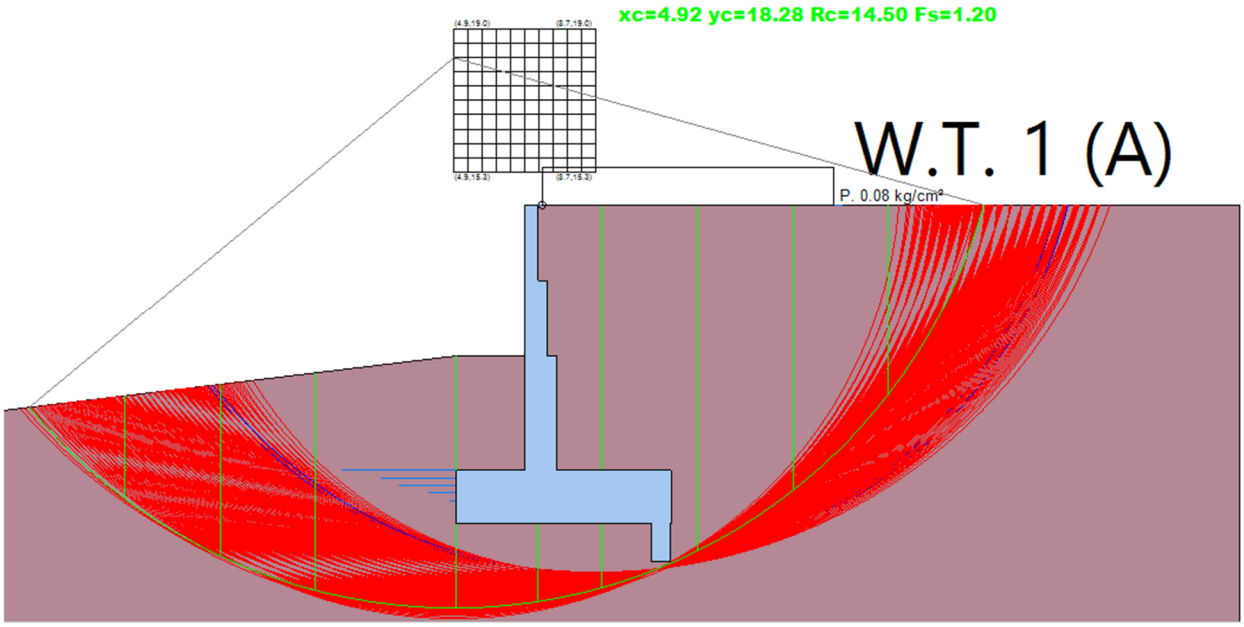
Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.02	0.3	185.388	1000	Si	15.18	114.72	372.41
Si	0.033	0.3	185.388	1000	Si	20.52	114.72	610.66
Si	--	0.3	--	--	Si	20.6	114.72	-285.81

Dente di fondazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.213	0.3	275.576	1000	Si	83.1	114.72	2100.91

VERIFICA DI STABILITA'



Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.949038/8.143221 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4.92 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	15.28 m
Ascissa vertice destro superiore xs	8.68 m
Ordinata vertice destro superiore ys	19.03 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]

	[anni]			
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0781
Coefficiente azione sismica verticale 0.0391

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	-20.0	7.4
2	5.0	10.4
3	6.8	10.4
4	7.15	14.4
5	7.15	14.4
6	13.15	14.4
7	15.15	14.4
8	25.65	14.4

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	2.0	7.4
2	5.0	7.4
3	6.8	7.4
4	7.15	14.4
5	7.15	14.4
6	13.15	14.4
7	15.15	14.4
8	15.15	14.4

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0
Favorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1.25
Coesione efficace 1.25
Coesione non drenata 1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno Si

==========

Stratigrafia

Strato	Coesione	Coesione non	Angolo	Peso unità di	Peso unità di	Litologia	

	(kg/cm²)	drenata (kg/cm²)	resistenza al taglio (°)	volume (kg/m³)	volume saturo (kg/m³)		
1	0		33	1937.461	1937.461	Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm²)
1	7.25	14.4	14.95	14.4	0.0764787

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2 (Sisma)]

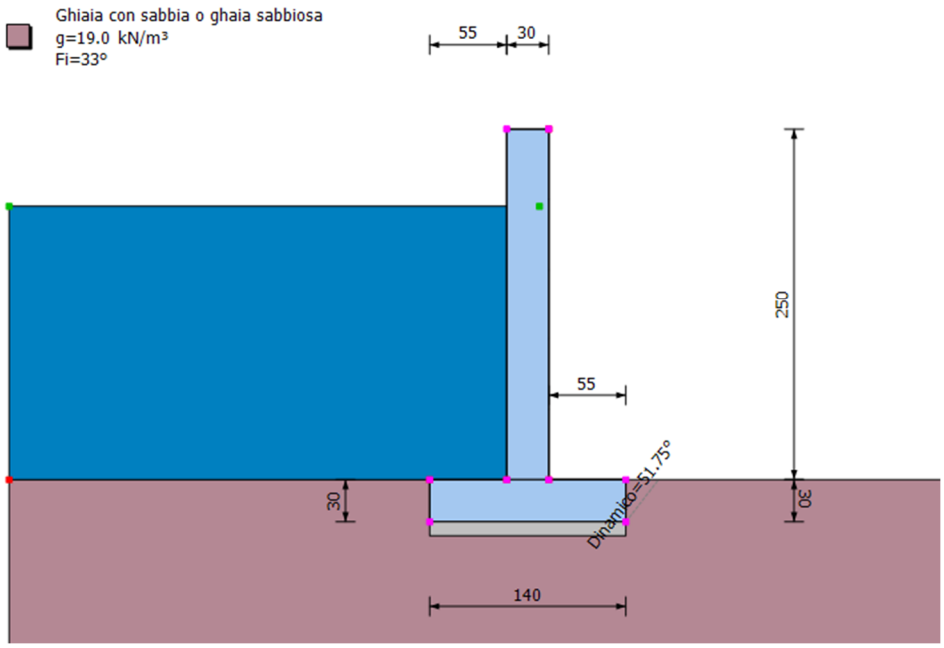
Fs minimo individuato	1.2
Ascissa centro superficie	4.92 m
Ordinata centro superficie	18.28 m
Raggio superficie	14.5 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 4.921 yc = 18.281 Rc = 14.502 Fs=1.198

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kg)	Kh•Wi (kg)	Kv•Wi (kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (kg)	N'i (kg)	Ti (kg)
1	2.52	-43.6	3.5	7269.69	567.76	284.24	0.0	27.5	0.0	15298.5	5529.9
2	2.52	-30.9	2.9	17966.74	1403.2	702.5	0.0	27.5	0.0	26721.0	9658.7
3	2.52	-19.8	2.7	25214.46	1969.25	985.89	0.0	27.5	0.0	30813.5	11138.0
4	3.72	-7.1	3.7	45263.53	3535.08	1769.8	0.0	27.5	13039.4	34005.9	12292.0
5	2.15	4.6	2.2	27388.53	2139.04	1070.89	0.0	27.5	7682.9	19212.8	6944.8
6	1.68	12.2	1.7	34746.33	2713.69	1358.58	0.0	27.5	17306.9	16547.4	5981.3
7	2.52	21.0	2.7	49048.61	3830.7	1917.8	0.0	27.5	24319.0	23261.2	8408.1
8	2.52	32.2	3.0	42952.47	3354.59	1679.44	0.0	27.5	21172.5	20965.1	7578.2
9	2.52	45.1	3.6	32161.25	2511.79	1257.51	0.0	27.5	16166.7	16631.9	6011.9
10	2.52	63.3	5.6	15073.34	1177.23	589.37	0.0	27.5	0.0	19530.1	7059.5

4.5.3.4_Muro “tipo 4”



Dati generali muro

Altezza muro	250.0 cm
Spessore testa muro	30.0 cm
Risega muro lato valle	0.0 cm
Risega muro lato monte	0.0 cm
Sporgenza mensola a valle	55.0 cm
Sporgenza mensola a monte	55.0 cm
Svaso mensola a valle	0.0 cm
Altezza estremità mensola a valle	30.0 cm
Altezza estremità mensola a monte	30.0 cm

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Stratigrafia

Ns	Spessore strato (cm)	Inclinazione dello strato. (°)	Peso unità di volume (KN/m³)	Angolo di resistenza a taglio (°)	Coesione (kPa)	Angolo di attrito terra muro (°)	Presenza di falda (Si/No)	Litologia	Descrizione	
1	580	0	19.00	33	0.00	24	Si		Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

FATTORI DI COMBINAZIONE

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

A1+M1+R3 (STR)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO capacità port.)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.30
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.30
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO scorrimento)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.30
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.30
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali

1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA)

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.2
2	Scorrimento	1
3	Partecipazione spinta passiva	1.2
	Ribaltamento	1

SLE Rara

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Freq

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00

5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

SLE Quasi permanente

Nr.	Azioni	Fattore combinazione
1	Peso muro	1.00
2	Spinta terreno	1.00
3	Peso terreno mensola	1.00
4	Spinta falda	1.00
5	Spinta sismica in x	1.00
6	Spinta sismica in y	1.00

Nr.	Parametro	Coefficienti parziali
1	Tangente angolo res. taglio	1
2	Coesione efficace	1
3	Resistenza non drenata	1
4	Peso unità volume	1

Nr.	Verifica	Coefficienti resistenze
1	Carico limite	1.4
2	Scorrimento	1.1
3	Partecipazione spinta passiva	1.4
	Ribaltamento	1.15

A1+M1+R3 (GEO ribaltamento) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi Quota iniziale strato (cm);
Qf Quota finale strato (cm);
G Peso unità di volume (KN/m³);
Eps Inclinazione dello strato. (°);
Fi Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta Angolo attrito terra muro;
c Coesione (kPa);
ß Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
280.0	230.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
230.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

180.0	130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	280.0	230.0	0.0	0.0	255.0	255.0
2	230.0	180.0	0.0	0.0	205.0	205.0
3	180.0	130.0	0.0	0.0	155.0	155.0
4	130.0	80.0	0.0	0.0	105.0	105.0
5	80.0	30.0	0.0	0.0	55.0	55.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
230.0	0.29	3.75	70.0	255.0
180.0	0.59	7.5	70.0	230.0
130.0	0.88	11.25	70.0	205.0
80.0	1.17	15.0	70.0	180.0
30.0	1.46	18.75	70.0	155.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H

230.0	0.29	3.75	0.07	30.0
180.0	0.59	7.5	0.29	30.0
130.0	0.88	11.25	0.66	30.0
80.0	1.17	15.0	1.17	30.0
30.0	1.46	18.75	1.83	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	4.11	54.35	S	118.21	0.0	395.81
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	7.63	54.77	S	118.26	0.0	197.99
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	11.49	55.24	S	118.31	0.0	132.05
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	15.37	55.7	S	118.36	0.0	99.08
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	19.0	56.13	S	118.41	0.0	79.29

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (140.0/0.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (140.0/30.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky

24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	0.75	0.08	10.68	12.83

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	-1.72	-0.57	10.0	10.0

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M

Spinta terreno	0.75	0.08	-0.03
Peso muro	1.46	18.75	-10.86
Peso fondazione	0.82	10.5	-7.23
Sovraccarico	0.0	0.0	0.0
Terr. fondazione	0.0	0.0	0.0
Spinte fondazione	-1.72	-0.57	-0.17
	1.32	**28.76**	**-18.29**

Momento stabilizzante -20.59 kNm
Momento ribaltante 2.3 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
55.0	-1.72	-9.63	-2.82	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	2.0	54.1	S	118.18	0.0	12.04

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
85.0	0.75	-5.21	1.26	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);

Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	0.59	53.93	S	118.17	0.0	22.25

A_Unitari+M1+RSLV+Beta (+50%) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
280.0	230.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
230.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
180.0	130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
130.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
80.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	280.0	230.0	0.0	0.0	255.0	255.0
2	230.0	180.0	0.0	0.0	205.0	205.0
3	180.0	130.0	0.0	0.0	155.0	155.0
4	130.0	80.0	0.0	0.0	105.0	105.0
5	80.0	30.0	0.0	0.0	55.0	55.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
230.0	0.29	3.75	70.0	255.0
180.0	0.59	7.5	70.0	230.0
130.0	0.88	11.25	70.0	205.0
80.0	1.17	15.0	70.0	180.0
30.0	1.46	18.75	70.0	155.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
230.0	0.29	3.75	0.07	30.0
180.0	0.59	7.5	0.29	30.0
130.0	0.88	11.25	0.66	30.0
80.0	1.17	15.0	1.17	30.0
30.0	1.46	18.75	1.83	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	4.11	54.35	S	118.21	0.0	395.81
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	7.63	54.77	S	118.26	0.0	197.99
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	11.49	55.24	S	118.31	0.0	132.05
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	15.37	55.7	S	118.36	0.0	99.08
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	19.0	56.13	S	118.41	0.0	79.29

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (140.0/0.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (140.0/30.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	0.59	0.07	10.87	13.39

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

30.0	0.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	-1.72	-0.57	10.0	10.0

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	0.59	0.07	-0.03
Peso muro	1.46	18.75	-10.86
Peso fondazione	0.82	10.5	-7.23
Sovraccarico	0.0	0.0	0.0
Terr. fondazione	0.0	0.0	0.0
Spinte fondazione	-1.72	-0.57	-0.17
	1.15	**28.75**	**-18.28**

Momento stabilizzante	-20.57 kNm
Momento ribaltante	2.28 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
55.0	-1.72	-9.62	-2.82	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.

Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	2.0	54.1	S	118.18	0.0	12.05

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
85.0	0.59	-5.22	1.28	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	0.59	53.93	S	118.17	0.0	22.19

A1+M1+R3 (STR) [STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note

280.0	230.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
230.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
180.0	130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
130.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	280.0	230.0	0.0	0.0	255.0	255.0
2	230.0	180.0	0.0	0.0	205.0	205.0
3	180.0	130.0	0.0	0.0	155.0	155.0
4	130.0	80.0	0.0	0.0	105.0	105.0
5	80.0	30.0	0.0	0.0	55.0	55.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py	Peso del muro (kN);
Px	Forza inerziale (kN);
Xp, Yp	Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
230.0	0.38	4.88	70.0	255.0
180.0	0.76	9.75	70.0	230.0
130.0	1.14	14.63	70.0	205.0
80.0	1.52	19.5	70.0	180.0
30.0	1.9	24.38	70.0	155.0

Sollecitazioni sul muro

Quota	Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
230.0	0.38	4.88	0.1	30.0
180.0	0.76	9.75	0.38	30.0
130.0	1.14	14.63	0.86	30.0
80.0	1.52	19.5	1.52	30.0
30.0	1.9	24.38	2.38	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv	Area dei ferri lato valle.
Afm	Area dei ferri lato monte.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	4.82	54.44	S	118.22	0.0	304.51
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	9.73	55.03	S	118.29	0.0	152.34
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	14.64	55.61	S	118.35	0.0	101.61
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	19.72	56.21	S	118.42	0.0	76.25
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	24.78	56.81	S	118.48	0.0	61.03

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (140.0/0.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (140.0/30.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

μ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	0.59	0.07	10.87	13.39

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

μ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

μ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	-1.72	-0.57	10.0	10.0

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	0.59	0.07	-0.03
Peso muro	1.9	24.38	-14.11
Peso fondazione	1.07	13.65	-9.4
Sovraccarico	0.0	0.0	0.0
Terr. fondazione	0.0	0.0	0.0
Spinte fondazione	-1.72	-0.57	-0.17
	1.84	**37.52**	**-23.71**

Momento stabilizzante -26.71 kNm
Momento ribaltante 3.0 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
55.0	-1.72	-12.57	-3.68	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	2.0	54.1	S	118.18	0.0	9.22

MENSOLA A MONTE

Xprogr. Ascissa progressiva (cm);
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
85.0	0.59	-6.7	1.64	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi Area dei ferri inferiori.
Afs Area dei ferri superiori.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);

Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	0.59	53.93	S	118.17	0.0	17.29

A_Unitari+M1+RSLV (SISMA) [GEO+STR]

Coefficiente sismico orizzontale Kh 0.0781
Coefficiente sismico verticale Kv 0.0391

CALCOLO SPINTE

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
280.0	230.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
230.0	180.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
180.0	130.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
130.0	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
80.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

Z(Rpy) Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	280.0	230.0	0.0	0.0	255.0	255.0
2	230.0	180.0	0.0	0.0	205.0	205.0
3	180.0	130.0	0.0	0.0	155.0	155.0
4	130.0	80.0	0.0	0.0	105.0	105.0
5	80.0	30.0	0.0	0.0	55.0	55.0

CARATTERISTICHE MURO (Peso, Baricentro, Inerzia)

Py Peso del muro (kN);
Px Forza inerziale (kN);
Xp, Yp Coordinate baricentro dei pesi (cm);

Quota	Px	Py	Xp	Yp
230.0	0.29	3.75	70.0	255.0
180.0	0.59	7.5	70.0	230.0
130.0	0.88	11.25	70.0	205.0
80.0	1.17	15.0	70.0	180.0
30.0	1.46	18.75	70.0	155.0

Sollecitazioni sul muro

Quota Origine ordinata minima del muro (cm).
Fx Forza in direzione x (kN);
Fy Forza in direzione y (kN);
M Momento (kNm);
H Altezza sezione di calcolo (cm);

Quota	Fx	Fy	M	H
230.0	0.29	3.75	0.07	30.0
180.0	0.59	7.5	0.29	30.0
130.0	0.88	11.25	0.66	30.0
80.0	1.17	15.0	1.17	30.0
30.0	1.46	18.75	1.83	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afv Area dei ferri lato valle.
Afm Area dei ferri lato monte.
Nu Sforzo normale ultimo (kN);
Mu Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu Taglio di calcolo (kN);

Afv	Afm	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	4.11	54.35	S	118.21	0.0	395.81
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	7.63	54.77	S	118.26	0.0	197.99
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	11.49	55.24	S	118.31	0.0	132.05
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	15.37	55.7	S	118.36	0.0	99.08
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	19.0	56.13	S	118.41	0.0	79.29

VERIFICHE GLOBALI

Piano di rottura passante per (xr1,yr1) = (140.0/0.0)
Piano di rottura passante per (xr2,yr2) = (140.0/30.0)
Centro di rotazione (xro,yro) = (0.0/0.0)

Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	0.0	33.0	24.0	0.0	0.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Ka	Coefficiente di spinta attiva.
Kd	Coefficiente di spinta dinamica.
Dk	Coefficiente di incremento dinamico.
Kax, Kay	Componenti secondo x e y del coefficiente di spinta attiva.
Dkx, Dky	Componenti secondo x e y del coefficiente di incremento dinamico.

µ	Ka	Kd	Dk	Kax	Kay	Dkx	Dky
24.0	0.26	0.39	0.14	0.24	0.11	0.12	0.06

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	0.59	0.07	10.87	13.39

SPINTE IN FONDAZIONE
Discretizzazione terreno

Qi	Quota iniziale strato (cm);
Qf	Quota finale strato (cm);
G	Peso unità di volume (KN/m³);
Eps	Inclinazione dello strato. (°);
Fi	Angolo di resistenza a taglio (°);
Delta	Angolo attrito terra muro;
c	Coesione (kPa);
ß	Angolo perpendicolare al paramento lato monte (°);
Note	Nelle note viene riportata la presenza della falda

Qi	Qf	G	Eps	Fi	Delta	c	ß	Note
30.0	0.0	19.0	180.0	33.0	24.0	0.0	180.0	Falda

Coefficienti di spinta ed inclinazioni

µ	Angolo di direzione della spinta.
Kp	Coefficiente di resistenza passiva.
Kpx, Kpy	Componenti secondo x e y del coefficiente di resistenza passiva.

µ	Kp	Kpx	Kpy
204.0	3.39	-3.1	-1.38

Spinte risultanti e punto di applicazione

Qi	Quota iniziale strato (cm)
Qf	Quota finale strato (cm)
Rpx, Rpy	Componenti della spinta nella zona j-esima (kN);
Z(Rpx)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);
Z(Rpy)	Ordinata punto di applicazione risultante spinta (cm);

	Qi	Qf	Rpx	Rpy	z(Rpx)	z(Rpy)
1	30.0	0.0	-1.72	-0.57	10.0	10.0

Sollecitazioni totali

Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);

	Fx	Fy	M
Spinta terreno	0.59	0.07	-0.03
Peso muro	1.46	18.75	-10.86
Peso fondazione	0.82	10.5	-7.23
Sovraccarico	0.0	0.0	0.0
Terr. fondazione	0.0	0.0	0.0
Spinte fondazione	-1.72	-0.57	-0.17
	1.15	**28.75**	**-18.28**

Momento stabilizzante	-20.57 kNm
Momento ribaltante	2.28 kNm

MENSOLA A VALLE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
55.0	-1.72	-9.62	-2.82	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	2.0	54.1	S	118.18	0.0	12.05

MENSOLA A MONTE

Xprogr.	Ascissa progressiva (cm);
Fx	Forza in direzione x (kN);
Fy	Forza in direzione y (kN);
M	Momento (kNm);
H	Altezza sezione (cm);

Xprogr.	Fx	Fy	M	H
85.0	0.59	-5.22	1.28	30.0

Armature - Verifiche sezioni (S.L.U.)

Afi	Area dei ferri inferiori.
Afs	Area dei ferri superiori.
Nu	Sforzo normale ultimo (kN);
Mu	Momento flettente ultimo (kNm);
Vrd	Resistenza a taglio senza armature trasversali Vrd (kN);
Vwd	Resistenza a taglio piegati (kN);
Sic. VT	min{Vrd; Vwd}/Vsdu
Vsdu	Taglio di calcolo (kN);

Afi	Afs	Nu	Mu	Ver.	Vrd	Vwd	Sic. VT
5Ø12 (5.65)	5Ø12 (5.65)	0.59	53.93	S	118.17	0.0	22.19

Verifica fessurazione

SLE Rara [Rara]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	--	--	--	Si	2.8	152.96	-27.81
Si	--	--	--	--	Si	6.69	152.96	-43.62
Si	--	--	--	--	Si	11.67	152.96	-47.42
Si	--	--	--	--	Si	17.75	152.96	-39.22
Si	0.001	--	255.452	388	Si	2.01	152.96	12.54

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²

Si	0.023	--	404.279	800	Si	3.93	152.96	196.7

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.011	--	405.349	803	Si	1.78	152.96	90.99

SLE Freq [Frequente]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.4	--	--	Si	2.8	152.96	-27.81
Si	--	0.4	--	--	Si	6.69	152.96	-43.62
Si	--	0.4	--	--	Si	11.67	152.96	-47.42
Si	--	0.4	--	--	Si	17.75	152.96	-39.22
Si	0.001	0.4	255.452	388	Si	2.01	152.96	12.54

Fondazione valle

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.023	0.4	404.279	800	Si	3.93	152.96	196.7

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.011	0.4	405.349	803	Si	1.78	152.96	90.99

SLE Quasi permanente [Quasi perm.]

Elevazione

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	--	0.3	--	--	Si	2.8	114.72	-27.81
Si	--	0.3	--	--	Si	6.69	114.72	-43.62
Si	--	0.3	--	--	Si	11.67	114.72	-47.42
Si	--	0.3	--	--	Si	17.75	114.72	-39.22
Si	0.001	0.3	255.452	388	Si	2.01	114.72	12.54

Fondazione valle

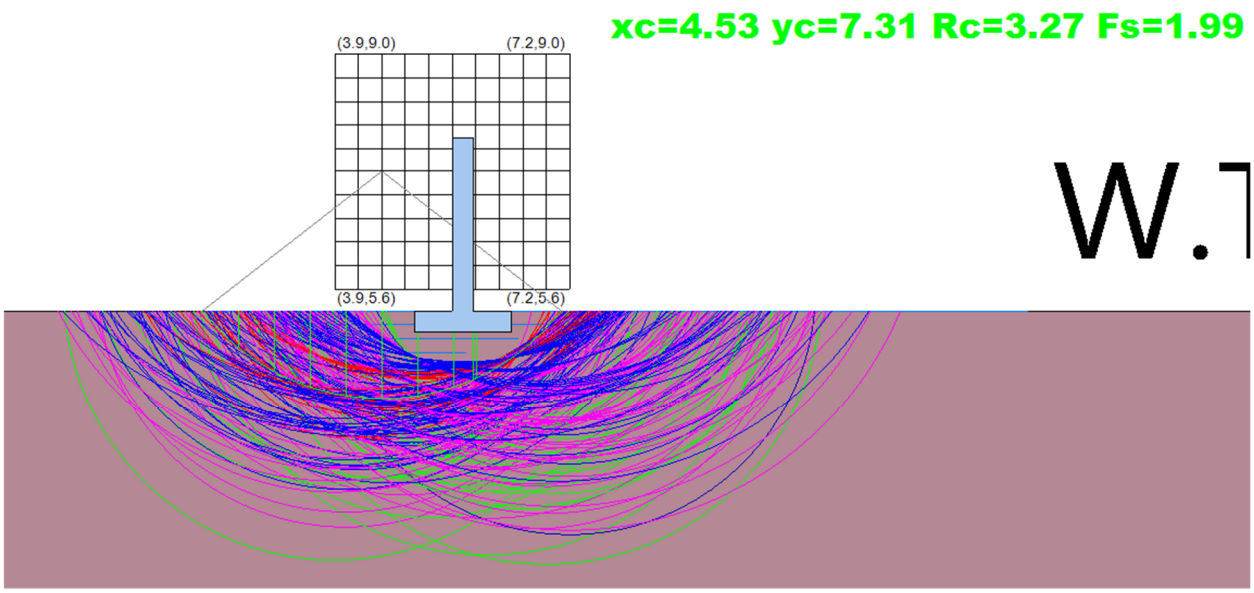
Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²
Si	0.023	0.3	404.279	800	Si	3.93	114.72	196.7

Fondazione monte

Verifica fessurazione	Apertura fessure mm	Apertura fessure Limite mm	Distanza fessure mm	Area Cls efficace cm2	Verifica tensioni Normali daN/cm²	Sigma C(+compr.) daN/cm²	SigmaC Lim daN/cm²	SigmaF Max daN/cm²

Si	0.011	0.3	405.349	803	Si	1.78	114.72	90.99

VERIFICA DI STABILITA'



Analisi di stabilità dei pendii con : BISHOP (1955)

Lat./Long.	43.949038/8.143221 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	1.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.1
Coefficiente parziale resistenza	1.2
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	3.86 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	5.61 m
Ascissa vertice destro superiore xs	7.24 m
Ordinata vertice destro superiore ys	9.0 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

Tipo opera:	2 - Opere ordinarie
Classe d'uso:	Classe II
Vita nominale:	50.0 [anni]
Vita di riferimento:	50.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	C
Categoria topografica:	T1

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.245	2.515	0.18
S.L.D.	50.0	0.353	2.57	0.205
S.L.V.	475.0	1.344	2.424	0.284
S.L.C.	975.0	1.834	2.462	0.299

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera: Classe II

S.L. Stato limite	amax [m/s²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.3675	0.0	0.0	0.0
S.L.D.	0.5295	0.47	0.0254	0.0127
S.L.V.	2.016	0.38	0.0781	0.0391
S.L.C.	2.6111	0.0	0.0	0.0

Coefficiente azione sismica orizzontale 0.0781
Coefficiente azione sismica verticale 0.0391

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	-2.0	5.3
2	5.0	5.3
3	5.55	5.3
4	5.85	7.8
5	5.85	5.3
6	11.85	5.3
7	13.85	5.3
8	17.6	5.3

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	2.0	5.3
2	5.0	5.3
3	5.55	5.3
4	5.85	7.8
5	5.85	5.3
6	11.85	5.3
7	13.85	5.3
8	13.85	5.3

Coefficienti parziali azioni

==========

Sfavorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0
Favorevoli: Permanenti, variabili 1.0 0.0

==========

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

==========

Tangente angolo di resistenza al taglio 1.25

Coesione efficace	1.25
Coesione non drenata	1.4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

==========

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm²)	Coesione non drenata (kg/cm²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (kg/m³)	Peso unità di volume saturo (kg/m³)	Litologia	
1	0		33	1937.461	1937.461	Ghiaia con sabbia o ghaia sabbiosa	

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2 (Sisma)]

==========

Fs minimo individuato	1.99
Ascissa centro superficie	4.53 m
Ordinata centro superficie	7.31 m
Raggio superficie	3.27 m

==========

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio ; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

xc = 4.534 yc = 7.305 Rc = 3.27 Fs=1.986

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (kg)	Kh•Wi (kg)	Kv•Wi (kg)	c (kg/cm²)	Fi (°)	Ui (kg)	N'i (kg)	Ti (kg)
1	0.52	-45.7	0.7	294.56	23.01	11.52	0.0	27.5	150.4	265.6	57.9
2	0.52	-33.7	0.6	719.65	56.2	28.14	0.0	27.5	369.8	492.4	107.3
3	0.52	-23.4	0.6	999.27	78.04	39.07	0.0	27.5	514.1	583.3	127.2
4	0.52	-13.8	0.5	1172.05	91.54	45.83	0.0	27.5	603.3	618.5	134.8
5	0.52	-4.5	0.5	1255.01	98.02	49.07	0.0	27.5	646.1	621.6	135.5
6	0.52	4.5	0.5	1255.01	98.02	49.07	0.0	27.5	646.1	600.4	130.9
7	0.52	13.8	0.5	1172.05	91.54	45.83	0.0	27.5	603.3	555.9	121.2
8	0.28	21.1	0.3	1297.15	101.31	50.72	0.0	27.5	668.1	621.9	135.6
9	0.05	24.2	0.1	215.72	16.85	8.43	0.0	27.5	48.7	166.8	36.4
10	1.22	38.4	1.6	1417.17	110.68	55.41	0.0	27.5	727.7	750.4	163.6