

STUDIO INGEGNERIA & GEOLOGIA
Via Dolomiti, 1
38050 Mezzano di Primiero (TN)

sperandio.tn@gmail.com
alessandro.sperandio@ingpec.eu
M: +39.349.75.40.811
T: +39.0461.041.841
F: +39.0461.186.0.176



**PROGETTO
ESECUTIVO**

LAVORI DI REALIZZAZIONE DI NUOVA VIABILITÀ AGRICOLA NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI PALÙ DEL FERSINA GAMOA VA PALAI EN BERSNTOL



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

ELABORATO:

RELAZIONE GEOTECNICA SUI MURI IN CEMENTO ARMATO

Rev. N.	Data	Descrizione
01	LUGLIO 2025	Emissione

Questo documento non potrà essere copiato,
riprodotto o pubblicato per intero o in parte senza
il consenso per iscritto dell'autore (legge 22.4.1941
n. 633 art.2575 e segg. c.c.)

COMMITTENTE:

**COMUNE DI PALU' DEL FERSINA
GAMOA VA PALAI EN BERSNTOL**

Loc. Lenzi, 42 - 38050 Palù del Fersina (TN)

PEC: comune@pec.comune.paludelfersina.tn.it

PROGETTAZIONE:

STUDIO DI INGEGNERIA & GEOLOGIA
Ing.j. Geol. ALESSANDRO SPERANDIO
Via Dolomiti, 1 - 38050 Mezzano di Primiero (Trento)

email: sperandio.tn@gmail.com
PEC: alessandro.sperandio@ingpec.eu
cel: +39.349.75.40.811

STRADA TUREL RELAZIONE DI CALCOLO MURO IN C.A. PRIMO TRATTO

(MURO BASSO)

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa, al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disuguaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B , la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = cN_c s_c + qN_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

- c coesione del terreno in fondazione;
- ϕ angolo di attrito del terreno in fondazione;
- γ peso di volume del terreno in fondazione;
- B larghezza della fondazione;
- D profondità del piano di posa;
- q pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di capacità portante	$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)}$ dove $a = e^{(0.75\pi - \frac{\phi}{2}) \tan \phi}$	$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left(\frac{K_{py}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$	
Fattori di forma	$s_c = 1$ $s_c = 1.3$		$s_\gamma = 1$ $s_\gamma = 0.8$	per fondazioni nastriformi per fondazioni quadrate

Il termine K_{py} che compare nell'espressione di N_γ , non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerhof

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo r_γ del solo termine sul peso di volume ($0.5 B \gamma N_\gamma$) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 - 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5B\gamma N_\gamma r_\gamma$$

Riduzione per punzonamento o rottura locale

Terzaghi (1943), per il meccanismo di rottura locale propone una riduzione dei parametri geotecnici. In formule tali riduzioni si esprimono come:

$c_p = \frac{2}{3}c$	$\varphi_p = \arctan\left(\frac{2}{3}\tan\varphi\right)$
----------------------	--

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
N / E	Calcestruzzo Nuovo o Esistente
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
f_{cm}	Resistenza caratteristica media a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	N / E	C	A	γ	R_{ck} / f_{cm}	E	ν	n	ntc
					[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
5	XF4 C35/45	N E	C35/45	B450C	24,0000	45000 0	34625349 0	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}	f_{ym}
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000	0

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	5,40	0,45	4.764

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.200 [°]

Falda

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-4,20	-4,00	0.000
2	0,00	-3,20	10.784
3	3,40	-1,20	30.466
4	6,40	0,80	33.690

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 15,00 [m]

Paramento

Materiale	XF4 C35/45	
Altezza paramento	1,80	[m]
Altezza paramento libero	1,30	[m]
Spessore in sommità	0,28	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,34	[m]
Inclinazione paramento esterno	2,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	XF4 C35/45	
Lunghezza mensola di valle	1,12	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	1,46	[m]
Inclinazione piano di posa	5,00	[°]
Altezza valle esterna	0,25	[m]
Altezza valle interna	0,40	[m]
Altezza monte interna	0,40	[m]
Altezza monte esterna	0,40	[m]
Spessore magrone	0,05	[m]

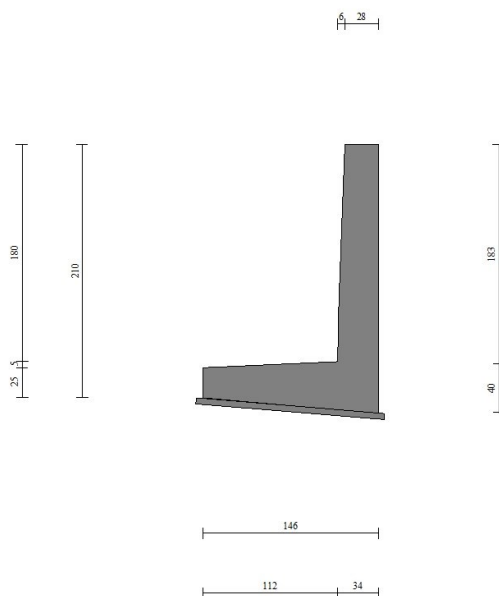


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreniParametri di resistenzaSimbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	DEP. GLACIALE - CAMPIONE AB	19,0000	20,5000	32.000	21.330	5	3	---	---
2	RIEMPIMENTO DRENATE	19,0000	20,0000	37.000	24.670	3	2	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kw	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]				
1	6,00	0.000	DEP. GLACIALE - CAMPIONE AB	---	---	---	---	---

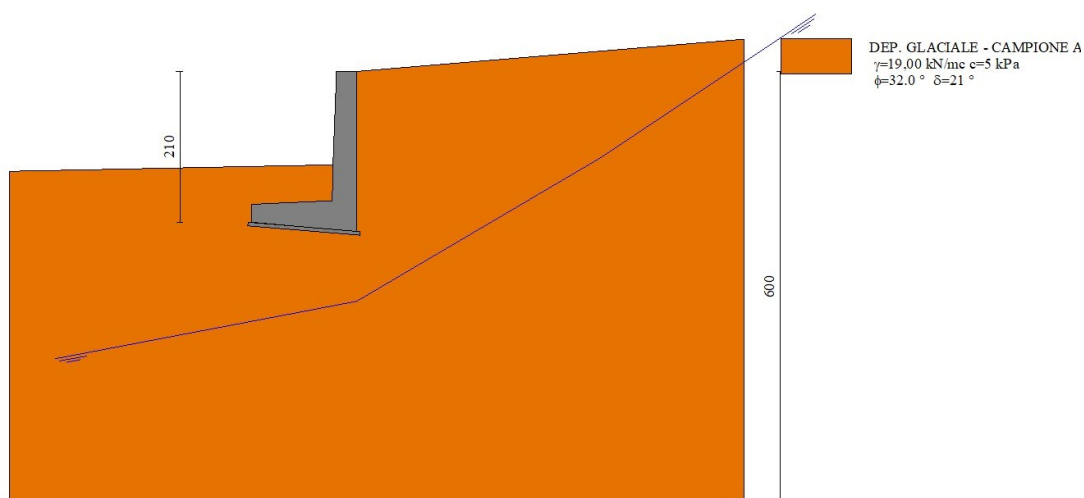


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico**Simbologia adottata**

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F _y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X _i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X _f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q _i	Intensità del carico per x=X _i espressa in [kN]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0,80	3,38	20,0000	20,0000

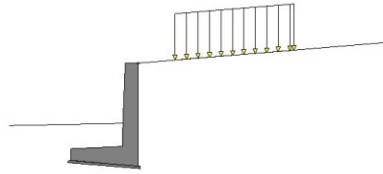


Fig. 3 - Carichi sul terreno

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \Psi_{0,2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_{Q_k} sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

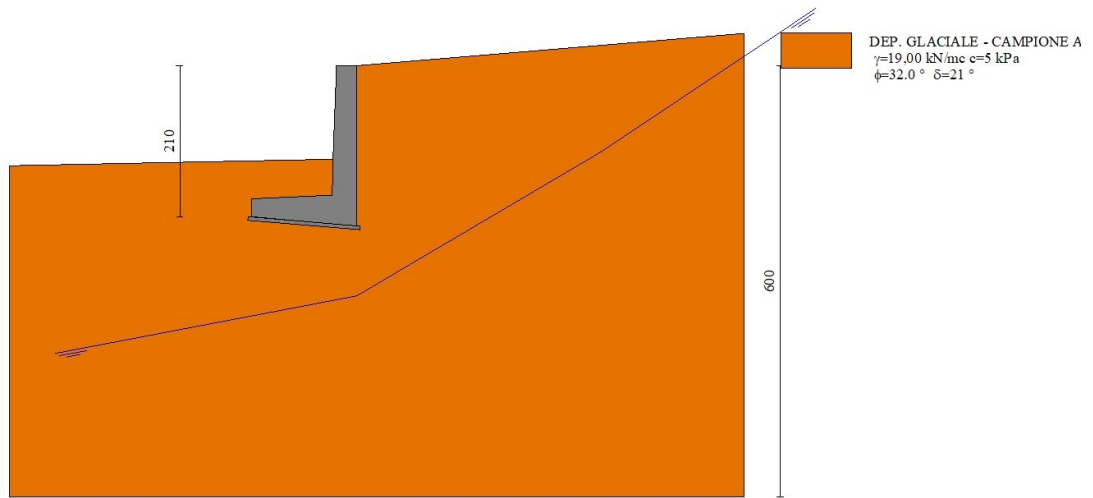


Fig. 4 -

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

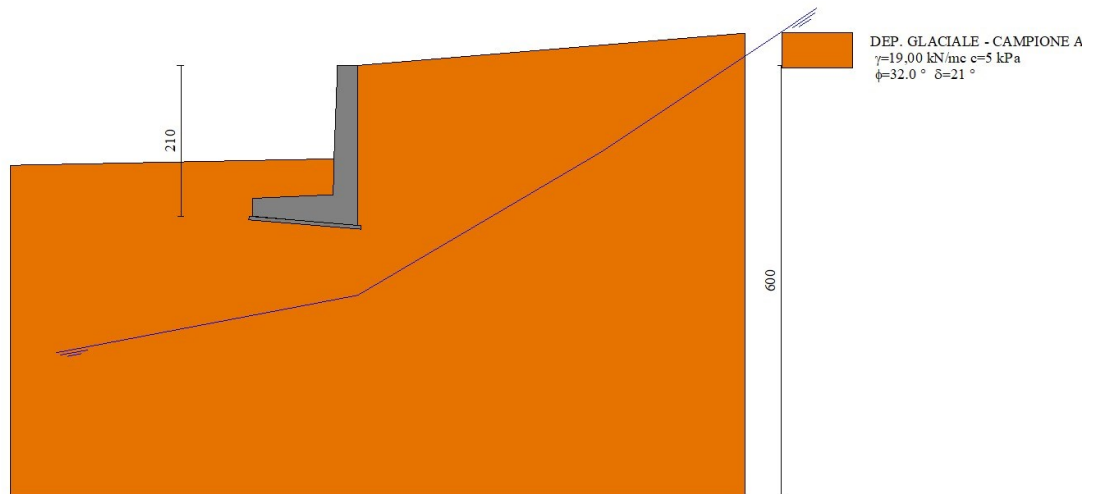


Fig. 5 - (Inviluppo)

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

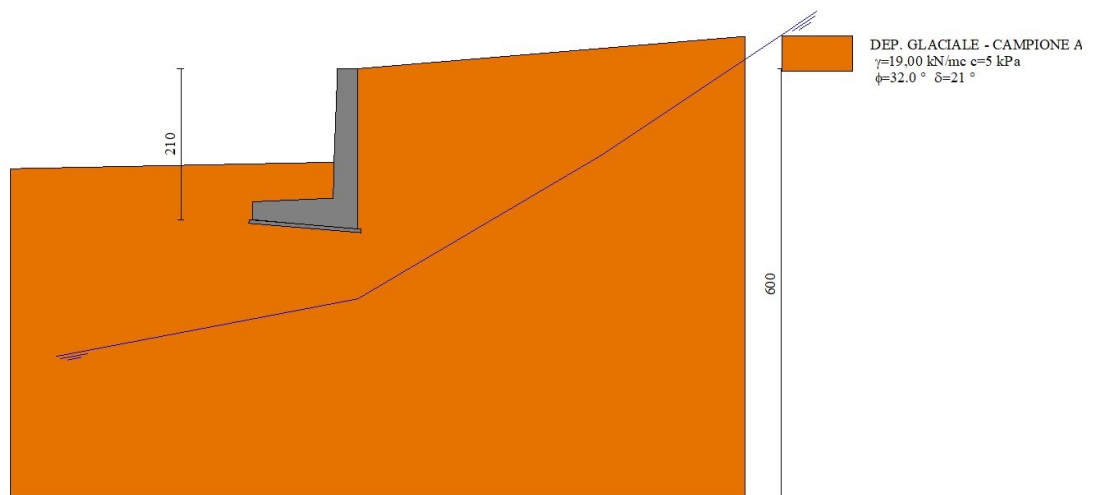


Fig. 6 - (Inviluppo)

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

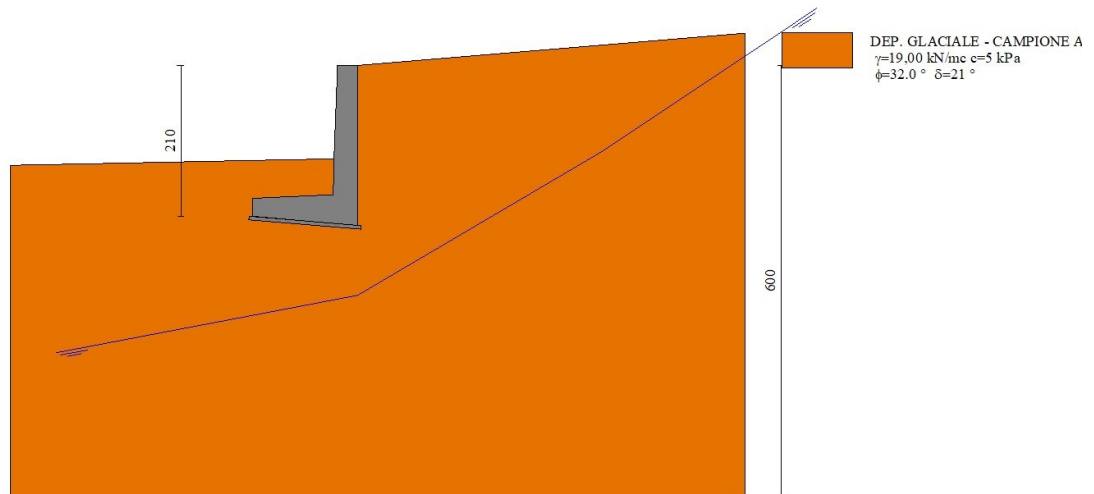


Fig. 7 - (Inviluppo)

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

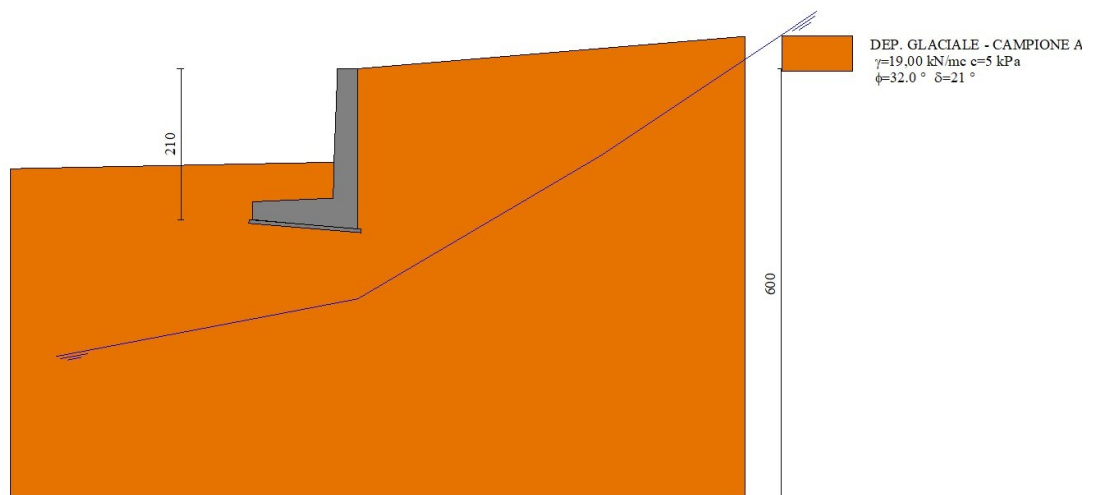


Fig. 8 - (Inviluppo)

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

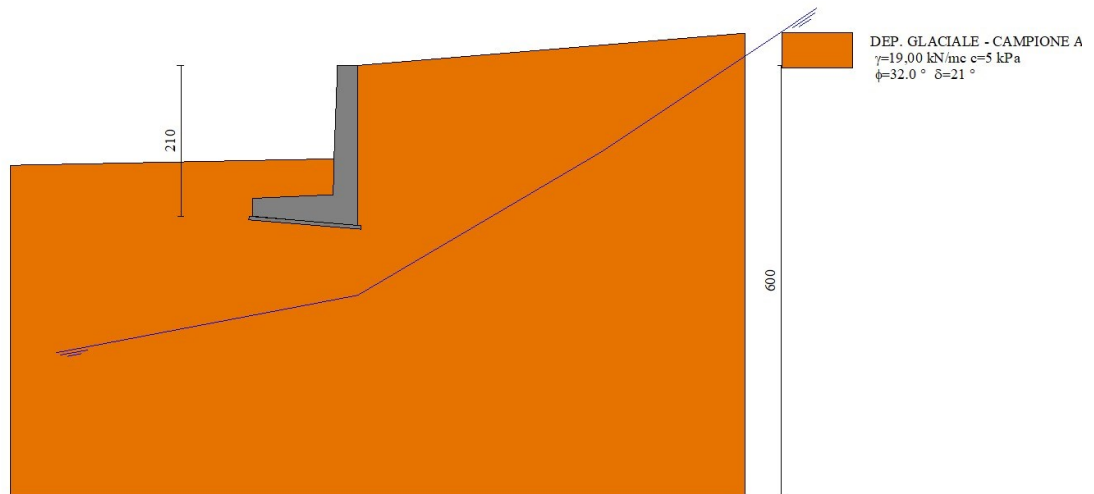


Fig. 9 - (Inviluppo)

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

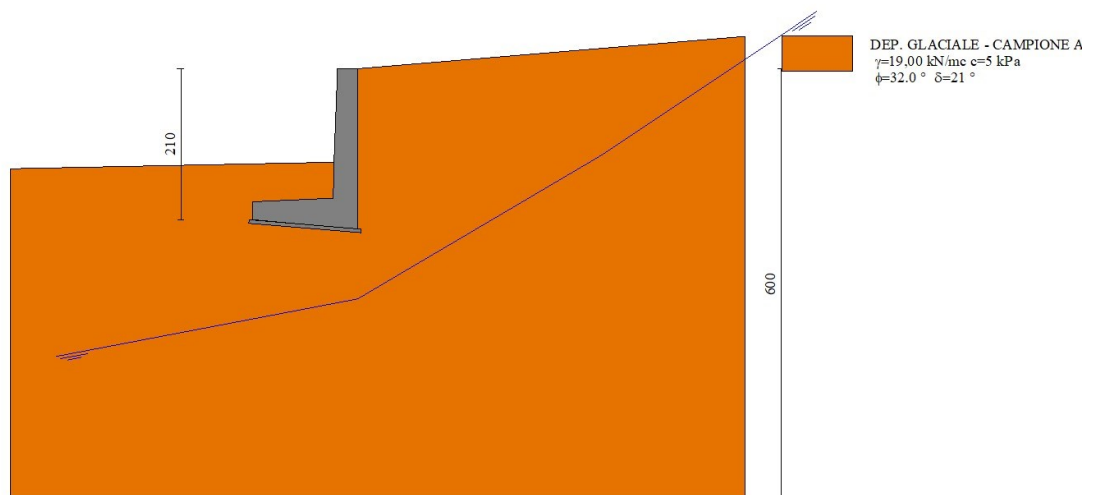


Fig. 10 - (Inviluppo)

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

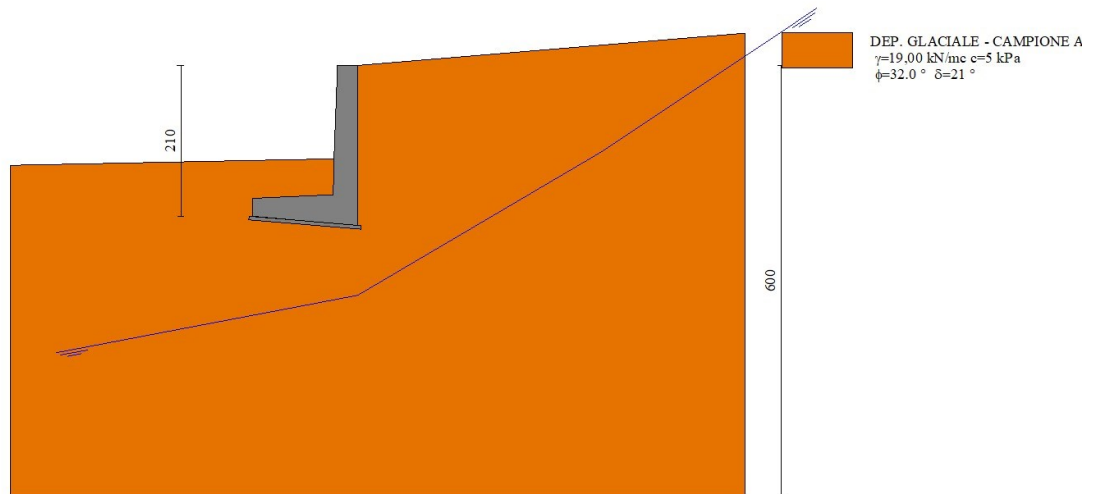


Fig. 11 - (Inviluppo)

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

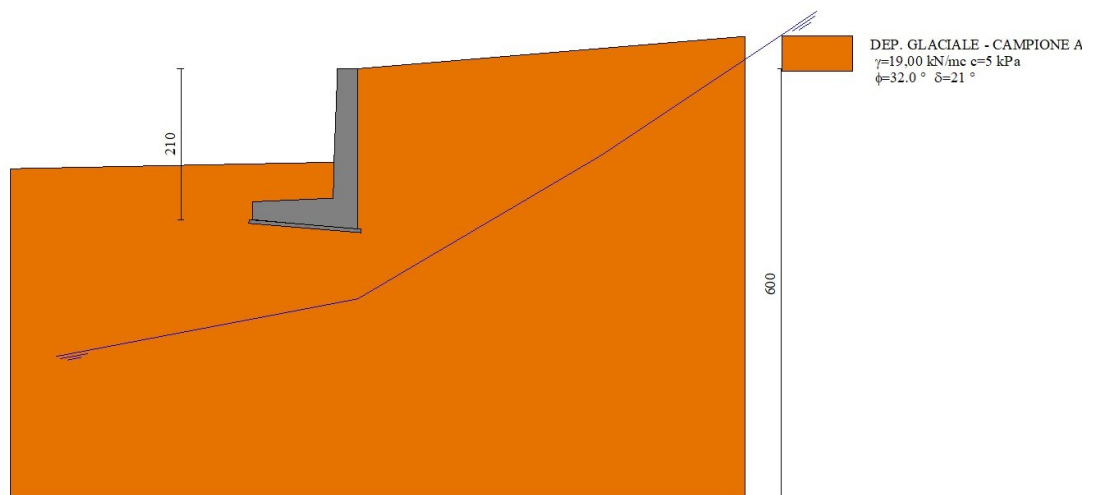


Fig. 12 - (Inviluppo)

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

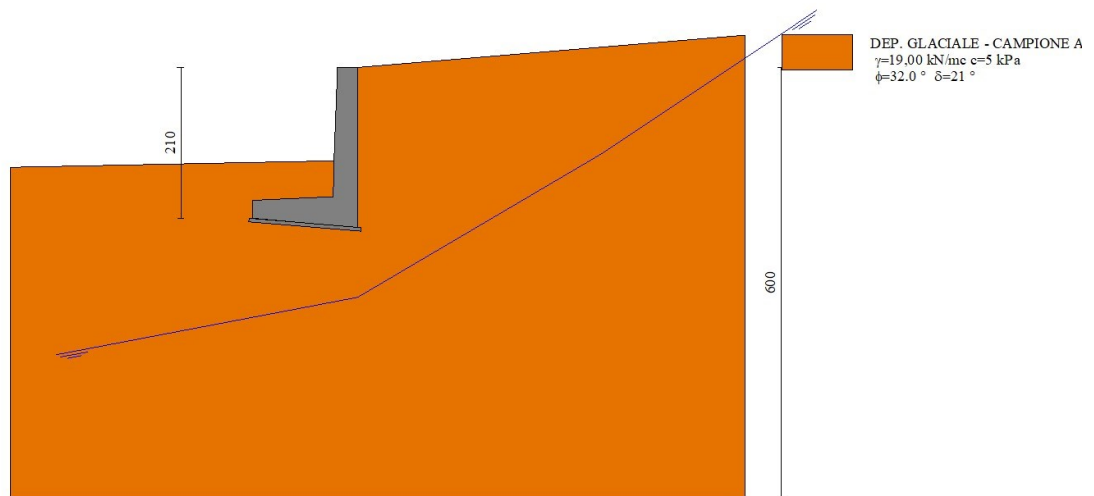


Fig. 13 - (Inviluppo)

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

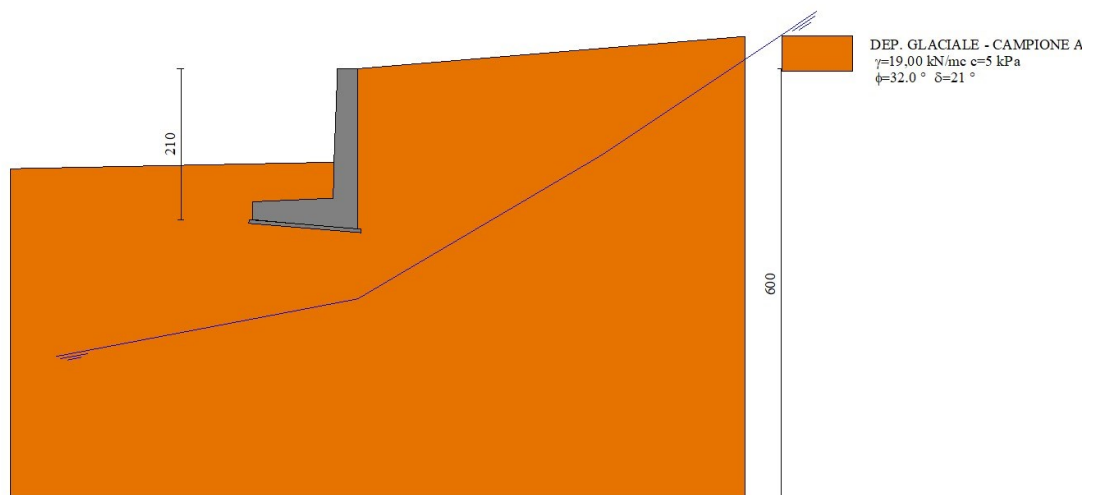


Fig. 14 - (Inviluppo)

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

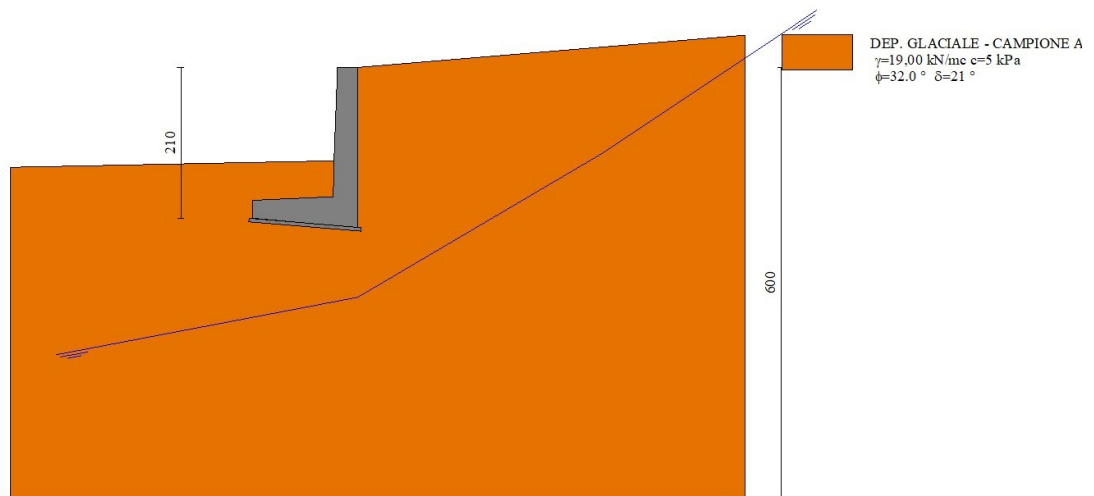


Fig. 15 - (Inviluppo)

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

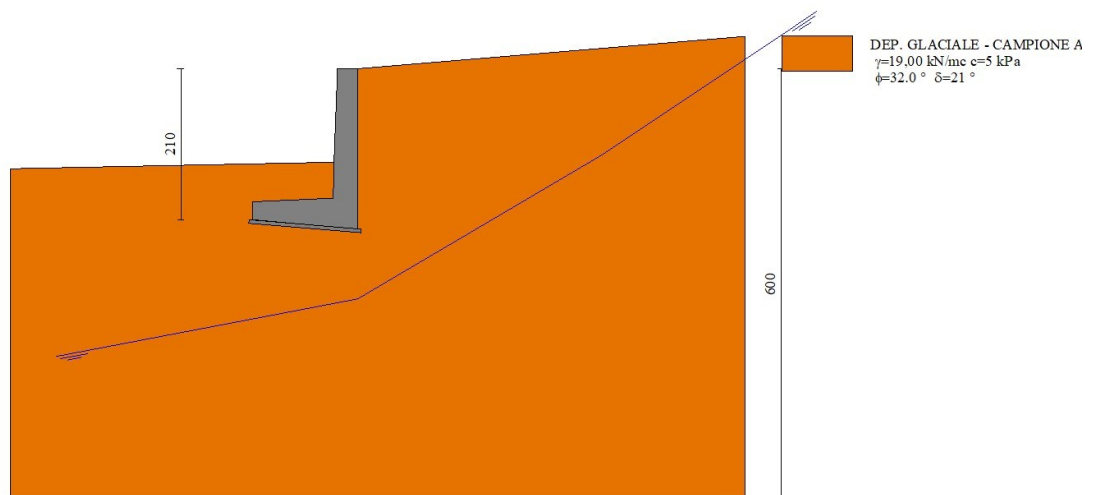


Fig. 16 - (Inviluppo)

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

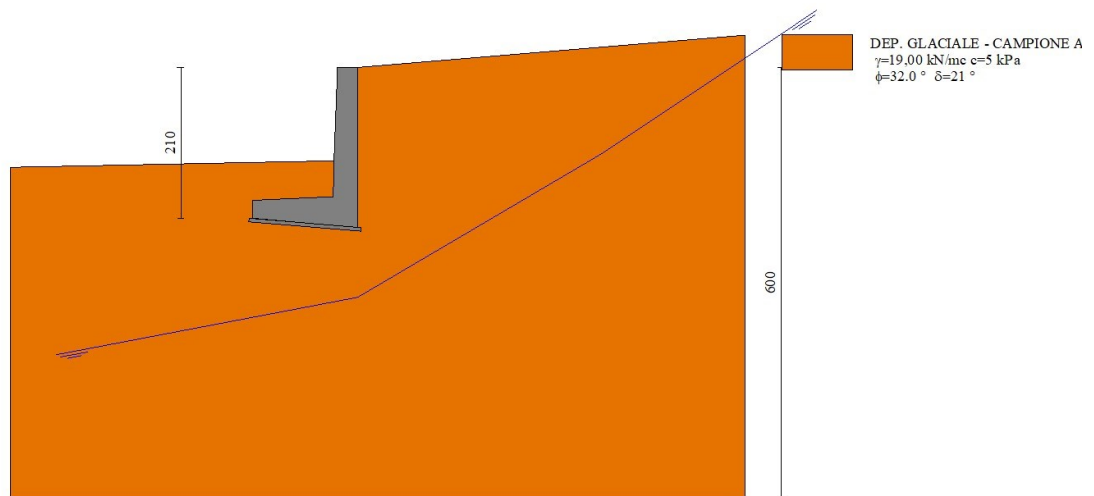


Fig. 17 - (Inviluppo)

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

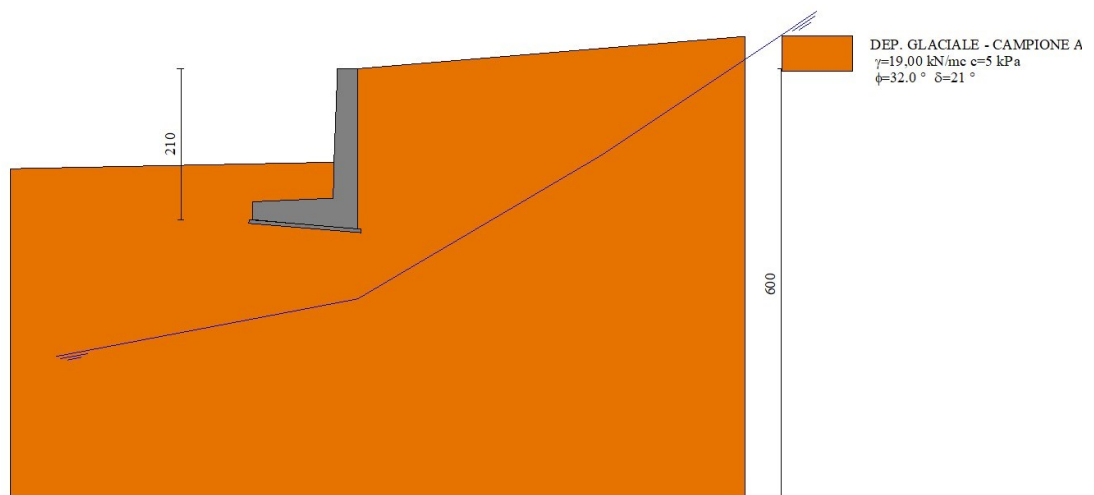


Fig. 18 - (Inviluppo)

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

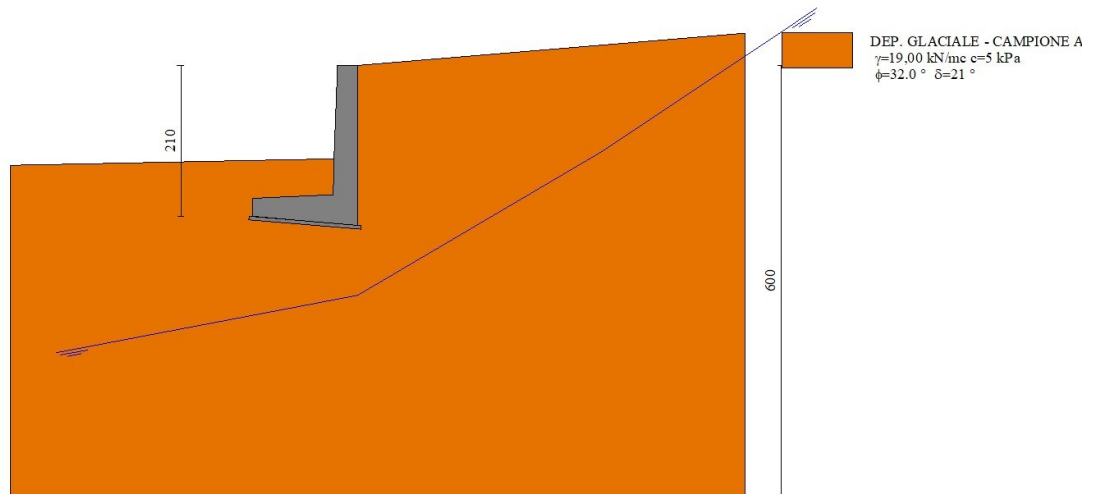


Fig. 19 - (Inviluppo)

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

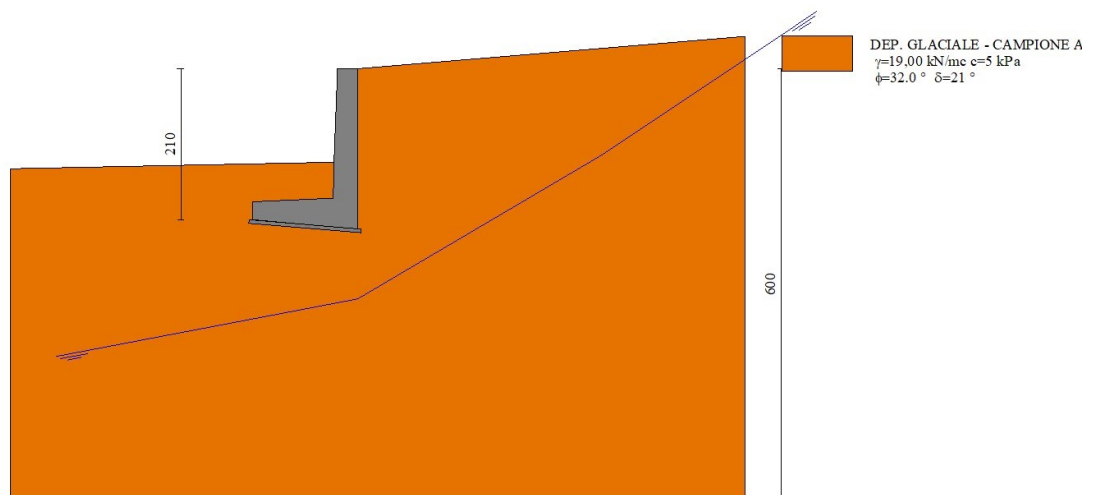


Fig. 20 - (Inviluppo)

Combinazione n° 18 - HYD

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

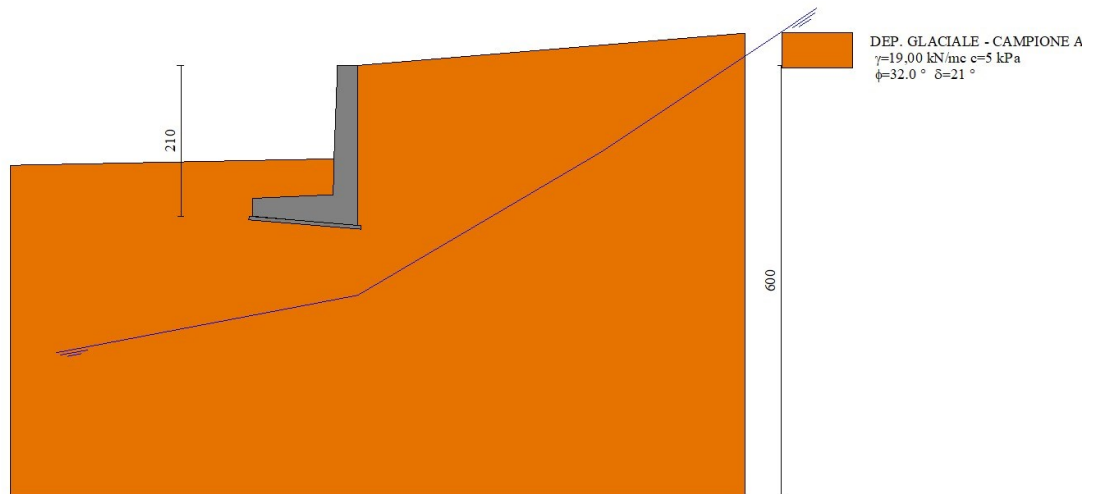


Fig. 21 - (Inviluppo)

Combinazione n° 19 - UPL

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

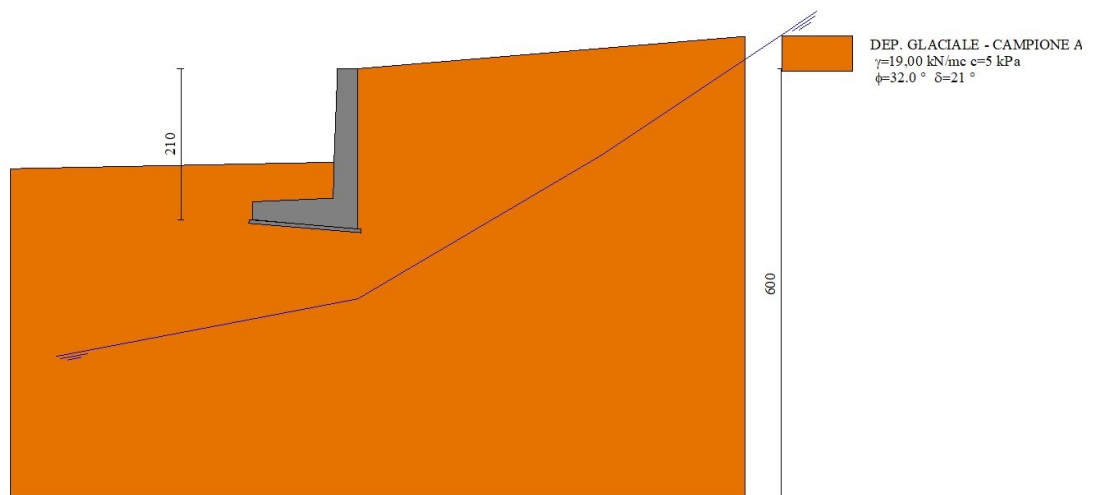


Fig. 22 - (Inviluppo)

Dati sismici

Comune
 Provincia
 Regione
 Latitudine
 Longitudine

Palù Del Fersina
 Trento
 Trentino-Alto Adige
 46.129721
 11.352372

Indice punti di interpolazione	9627 - 9628 - 9406 - 9405
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.708	0.331
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.072	0.034
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.658	2.548
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.345	0.224
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T3	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	3.950	1.975
Ultimo - Ribaltamento	0.570	5.926	2.963
Esercizio	0.470	2.284	1.142

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Correzione Incremento Sismico per presenza di falda	SI
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Terzaghi
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Terzaghi
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_c$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO
Calcolo percorso filtrazione nella verifica a sifonamento	Bligh

Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Whitman e Liao
Spostamento limite	5,00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD NO

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione
Valori limite aperture delle fessure:	$w_1=0.20$
	$w_2=0.30$
	$w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
2	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	2,21		2,06	0,80	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,01	25,60/0,51	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
3	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	1,50		1,39	0,54	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,01	25,60/-0,51	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
4	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	33,29/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
5	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
6	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	33,29/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
7	Spinta statica	19,94	17,35	19,03	5,95	0,00	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
8	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	2,21		2,06	0,80	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,01	25,60/0,51	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
9	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	1,50		1,39	0,54	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,01	25,60/-0,51	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
10	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
11	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	3,44		3,21	1,25	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,52	25,60/0,76	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
12	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	2,29		2,13	0,83	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,52	25,60/-0,76	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
13	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
14	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
15	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
16	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	1,29		1,20	0,47	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			0,58	25,60/0,29	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
17	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	0,87		0,81	0,32	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			0,58	25,60/-0,29	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
18	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
19	Spinta statica	23,46	17,35	22,39	6,99	0,00	-1,60
	Peso/Inerzia muro			0,00	23,04/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00

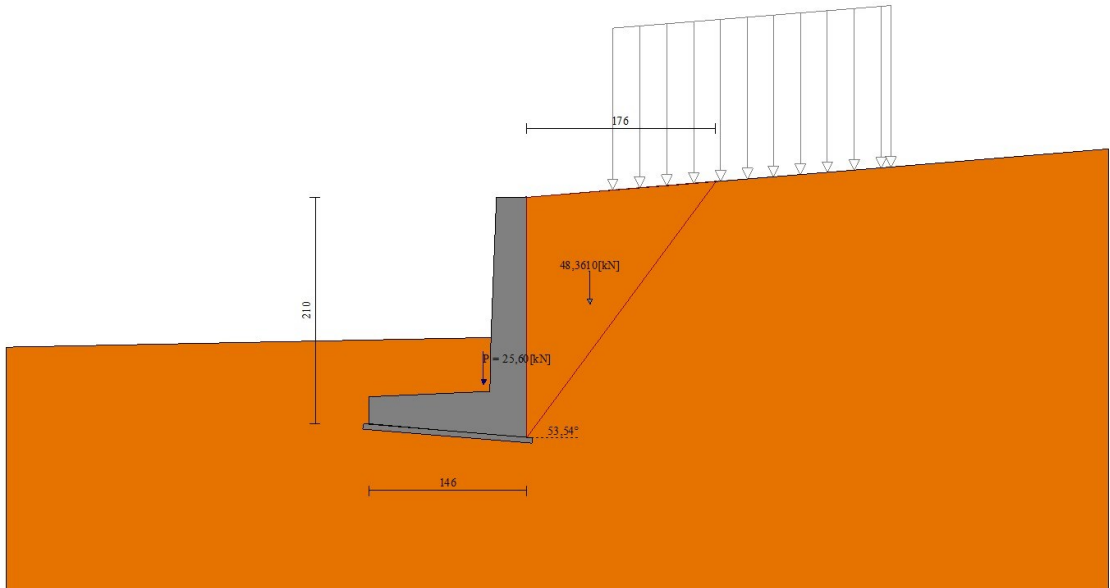


Fig. 23 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

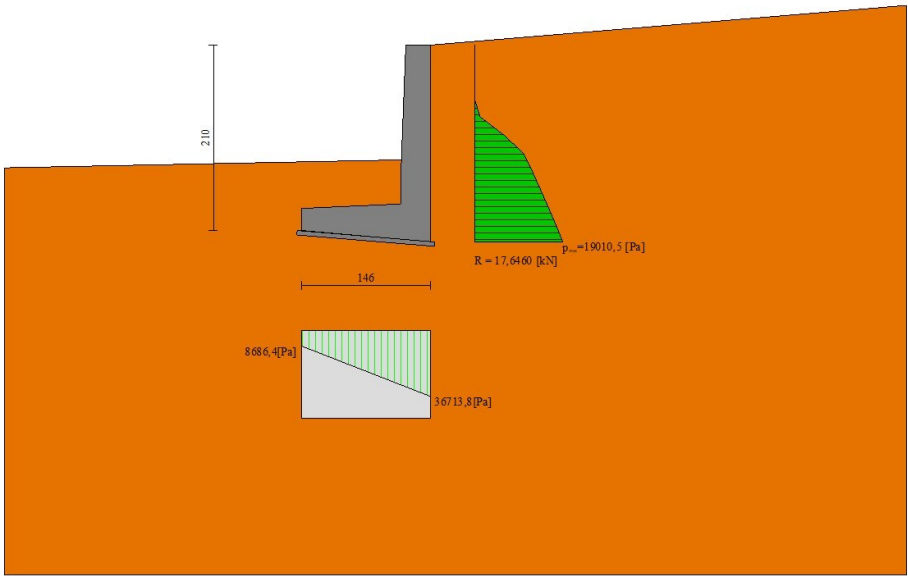


Fig. 24 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

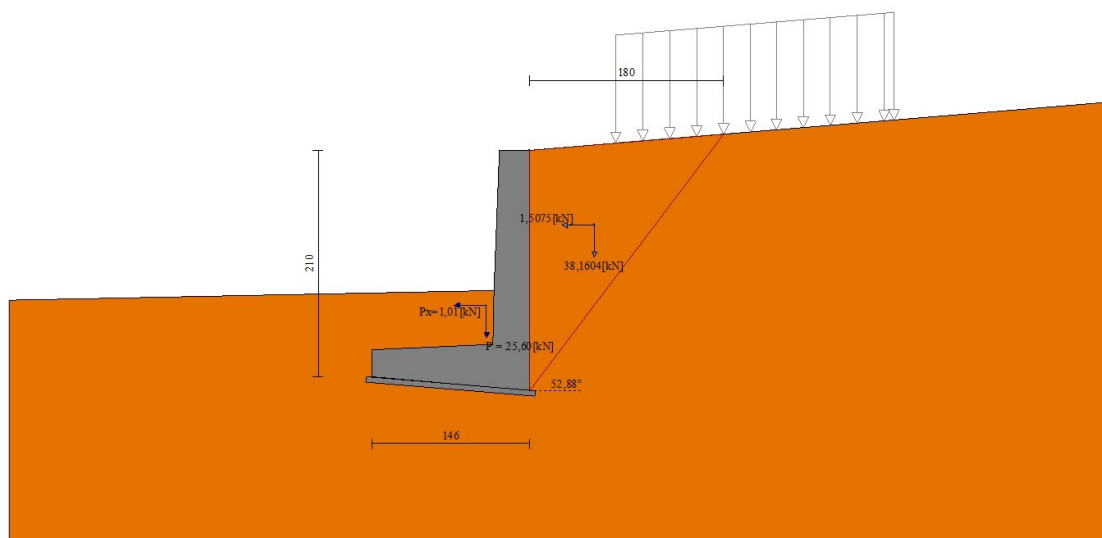


Fig. 25 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

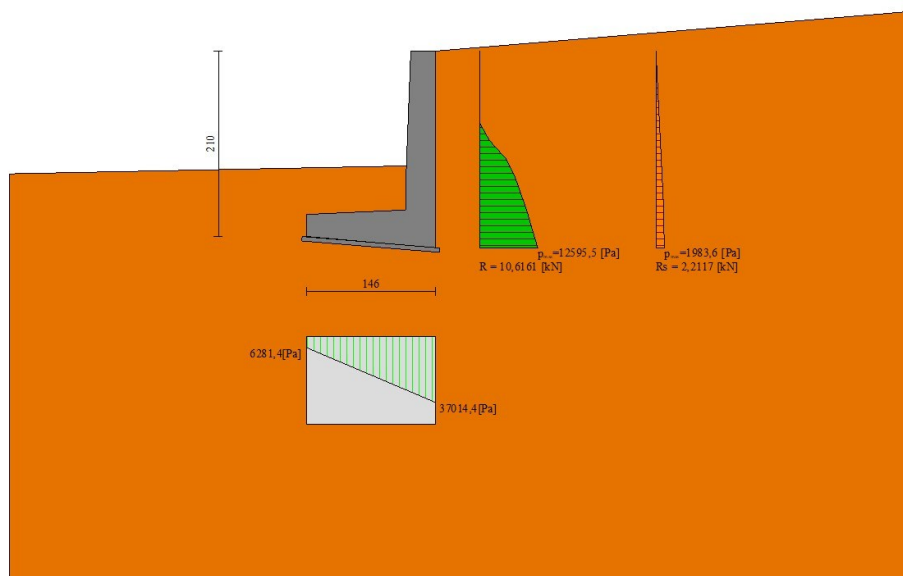


Fig. 26 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151
2 - STR (A1-M1-R3)	31,79	10,23	5,77	34,63	-0,174
3 - STR (A1-M1-R3)	30,46	9,68	5,89	33,71	-0,179
4 - STR (A1-M1-R3)	40,99	12,91	7,14	44,83	-0,185
5 - STR (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
6 - STR (A1-M1-R3)	40,99	12,91	7,14	44,83	-0,185
7 - GEO (A2-M2-R2)	33,09	16,21	9,31	35,96	-0,071
8 - GEO (A2-M2-R2)	31,79	10,23	5,77	34,63	-0,174
9 - GEO (A2-M2-R2)	30,46	9,68	5,89	33,71	-0,179
10 - EQU (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151
11 - EQU (A1-M1-R3)	32,63	11,82	6,81	35,55	-0,147
12 - EQU (A1-M1-R3)	30,61	10,91	6,96	34,13	-0,154
13 - SLER	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
14 - SLEF	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
15 - SLEQ	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
16 - SLEQ	31,13	9,00	4,95	33,91	-0,196
17 - SLEQ	30,36	8,67	5,02	33,38	-0,200
18 - HYD	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
19 - UPL	31,88	19,69	11,28	34,77	-0,003

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.228		8.906			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.572		9.020			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.609		9.341			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.524		6.875			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.228		8.906			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.524		6.875			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.842		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.285		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.299		
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.131				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.221				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.907				
18 - HYD						100.000	
19 - UPL							100.000

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	16,69	0,00	0,00	--	--	16,69	16,44	1.228
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	16,08	0,00	0,00	--	--	16,08	12,96	1.572
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	15,57	0,00	0,00	--	--	15,57	12,29	1.609
4 - STR (A1-M1-R3)	19,68	0,00	0,00	--	--	19,68	16,44	1.524
5 - STR (A1-M1-R3)	16,69	0,00	0,00	--	--	16,69	16,44	1.228
6 - STR (A1-M1-R3)	19,68	0,00	0,00	--	--	19,68	16,44	1.524

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	33,33	296,87	212,05	8.906
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	31,79	286,74	238,95	9.020
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	30,46	284,55	237,12	9.341
4 - STR (A1-M1-R3)	40,99	281,78	201,27	6.875

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
5 - STR (A1-M1-R3)	33,33	296,87	212,05	8.906
6 - STR (A1-M1-R3)	40,99	281,78	201,27	6.875

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_y N_y$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
σv	Pressione terreno valle, espressa in [kPa]
σm	Pressione terreno monte, espressa in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Terzaghi).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.679	1.000
2	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.656	1.000
3	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.651	1.000
4	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.645	1.000
5	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.679	1.000
6	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.645	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]
1	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
2	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
3	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
4	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
5	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
6	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5

n°	σv [kPa]	σm [kPa]
1	9	37
2	6	37
3	6	36
4	7	49
5	9	37
6	7	49

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	36,65	7,14	5.131
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	35,55	6,81	5.221
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	34,13	6,96	4.907

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
7 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,50	3,77	1.842
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,50	3,77	2.285
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 1,50	3,77	2.299

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)	
W	peso della striscia espresso in [kN]
Q _y	carico sulla striscia espresso in [kN]
Q _f	carico acqua sulla striscia espresso in [kN]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
T _x ; T _y	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN]
1	1,17	6,29	0,00	3,07 - 0,24	65.409	26.560	4	0,0	
2	3,20	6,29	0,00	0,24	58.461	26.560	4	0,0	
3	4,73	6,29	0,00	0,24	51.962	26.560	4	0,0	
4	5,93	6,29	0,00	0,24	46.317	26.560	4	0,0	
5	6,90	6,29	0,00	0,24	41.211	26.560	4	0,0	
6	7,71	6,29	0,00	0,24	36.481	26.560	4	0,0	
7	8,38	6,29	0,00	0,24	32.027	26.560	4	0,0	
8	8,93	6,29	0,00	0,24	27.781	26.560	4	0,0	
9	9,37	6,29	0,00	0,24	23.696	26.560	4	0,0	
10	9,72	2,46	0,00	0,24	19.736	26.560	4	0,0	
11	9,99	0,00	0,00	0,24	15.873	26.560	4	0,0	
12	10,17	0,00	0,00	0,24	12.082	26.560	4	0,0	
13	11,11	0,00	0,00	0,24	8.345	26.560	4	0,0	
14	12,63	0,00	0,00	0,24	4.643	26.560	4	0,0	
15	5,00	0,00	0,00	0,24	0.960	26.560	4	0,0	
16	4,85	0,00	0,00	0,24	-2.718	26.560	4	0,0	
17	4,69	0,00	0,00	0,24	-6.408	26.560	4	0,0	
18	4,47	0,00	0,00	0,24	-10.124	26.560	4	0,0	
19	4,09	0,00	0,00	0,24	-13.885	26.560	4	0,0	
20	3,52	0,00	0,00	0,24	-17.708	26.560	4	0,0	
21	3,10	0,00	0,00	0,24	-21.614	26.560	4	0,0	
22	2,59	0,00	0,00	0,24	-25.630	26.560	4	0,0	
23	1,98	0,00	0,00	0,24	-29.787	26.560	4	0,0	
24	1,26	0,00	0,00	0,24	-34.125	26.560	4	0,0	
25	0,41	0,00	0,00	-2,98 - 0,24	-37.288	26.560	4	0,0	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kN]	[kN]	[kN]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kN]
1	1,17	4,84	0,00	3,07 - 0,24	65.409	32.000	5	0,0	
2	3,20	4,84	0,00	0,24	58.461	32.000	5	0,0	
3	4,73	4,84	0,00	0,24	51.962	32.000	5	0,0	
4	5,93	4,84	0,00	0,24	46.317	32.000	5	0,0	
5	6,90	4,84	0,00	0,24	41.211	32.000	5	0,0	
6	7,71	4,84	0,00	0,24	36.481	32.000	5	0,0	
7	8,38	4,84	0,00	0,24	32.027	32.000	5	0,0	
8	8,93	4,84	0,00	0,24	27.781	32.000	5	0,0	
9	9,37	4,84	0,00	0,24	23.696	32.000	5	0,0	
10	9,72	1,89	0,00	0,24	19.736	32.000	5	0,0	
11	9,99	0,00	0,00	0,24	15.873	32.000	5	0,0	
12	10,17	0,00	0,00	0,24	12.082	32.000	5	0,0	
13	11,11	0,00	0,00	0,24	8.345	32.000	5	0,0	
14	12,63	0,00	0,00	0,24	4.643	32.000	5	0,0	
15	5,00	0,00	0,00	0,24	0.960	32.000	5	0,0	
16	4,85	0,00	0,00	0,24	-2.718	32.000	5	0,0	
17	4,69	0,00	0,00	0,24	-6.408	32.000	5	0,0	
18	4,47	0,00	0,00	0,24	-10.124	32.000	5	0,0	
19	4,09	0,00	0,00	0,24	-13.885	32.000	5	0,0	
20	3,52	0,00	0,00	0,24	-17.708	32.000	5	0,0	
21	3,10	0,00	0,00	0,24	-21.614	32.000	5	0,0	
22	2,59	0,00	0,00	0,24	-25.630	32.000	5	0,0	
23	1,98	0,00	0,00	0,24	-29.787	32.000	5	0,0	
24	1,26	0,00	0,00	0,24	-34.125	32.000	5	0,0	
25	0,41	0,00	0,00	-2,98 - 0,24	-37.288	32.000	5	0,0	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,17	4,84	0,00	3,07 - 0,24	65.409	32.000	5	0,0	
2	3,20	4,84	0,00	0,24	58.461	32.000	5	0,0	
3	4,73	4,84	0,00	0,24	51.962	32.000	5	0,0	
4	5,93	4,84	0,00	0,24	46.317	32.000	5	0,0	
5	6,90	4,84	0,00	0,24	41.211	32.000	5	0,0	
6	7,71	4,84	0,00	0,24	36.481	32.000	5	0,0	
7	8,38	4,84	0,00	0,24	32.027	32.000	5	0,0	
8	8,93	4,84	0,00	0,24	27.781	32.000	5	0,0	
9	9,37	4,84	0,00	0,24	23.696	32.000	5	0,0	
10	9,72	1,89	0,00	0,24	19.736	32.000	5	0,0	
11	9,99	0,00	0,00	0,24	15.873	32.000	5	0,0	
12	10,17	0,00	0,00	0,24	12.082	32.000	5	0,0	
13	11,11	0,00	0,00	0,24	8.345	32.000	5	0,0	
14	12,63	0,00	0,00	0,24	4.643	32.000	5	0,0	
15	5,00	0,00	0,00	0,24	0.960	32.000	5	0,0	
16	4,85	0,00	0,00	0,24	-2.718	32.000	5	0,0	
17	4,69	0,00	0,00	0,24	-6.408	32.000	5	0,0	
18	4,47	0,00	0,00	0,24	-10.124	32.000	5	0,0	
19	4,09	0,00	0,00	0,24	-13.885	32.000	5	0,0	
20	3,52	0,00	0,00	0,24	-17.708	32.000	5	0,0	
21	3,10	0,00	0,00	0,24	-21.614	32.000	5	0,0	
22	2,59	0,00	0,00	0,24	-25.630	32.000	5	0,0	
23	1,98	0,00	0,00	0,24	-29.787	32.000	5	0,0	
24	1,26	0,00	0,00	0,24	-34.125	32.000	5	0,0	
25	0,41	0,00	0,00	-2,98 - 0,24	-37.288	32.000	5	0,0	

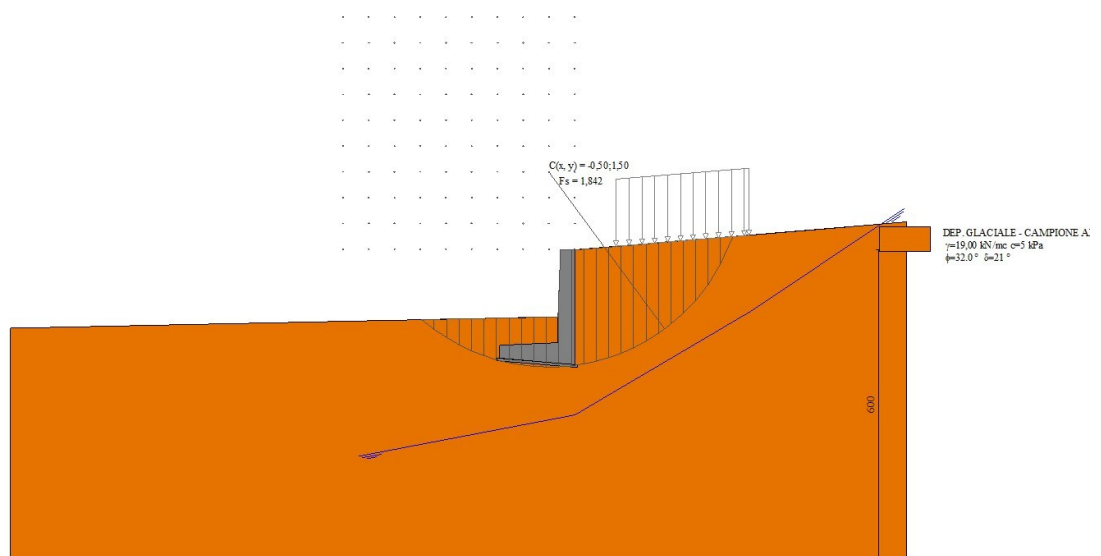


Fig. 27 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
ΔH	perdita di carico, espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
γm	Peso galleggiamento medio, espressa in [kN/mc]
ic	gradiente idraulico critico
ie	gradiente idraulico di efflusso
FS	Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH [m]	L [m]	γm [kN/mc]	ic	ie	FS
18	99998,75	0,00	0,0000	0.000	0.000	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

As	Azione stabilizzante, espressa in [kN]
Ai	Azione instabilizzante, espressa in [kN]
Rp	Resistenza di progetto, espressa in [kN]

FS

Fattore di sicurezza a sollevamento (rapporto tra As/Ai)

Ic	As [kN]	Ai [kN]	FS
19	31,88	0,00	100.000

Spostamenti

Simbologia adottata

Cmb Tipo combinazione
 k_{crit} Accelerazione sismica critica, espressa in [m/s²]
 Dmax Spostamento orizzontale massimo, espressa in [cm]

Cmb	k _{crit}	Dmax [cm]
16 - SLEQ H + V	0,1215	0,0000
17 - SLEQ H - V	0,1336	0,0000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n° Indice della sezione
 X Posizione della sezione, espresso in [m]
 N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
 T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
 M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)
 La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,65	0,00	0,00
3	-0,19	1,31	0,00	0,00
4	-0,29	1,98	0,00	0,00
5	-0,39	2,65	0,00	-0,01
6	-0,48	3,33	0,00	-0,01
7	-0,58	4,02	0,00	-0,02
8	-0,67	4,72	0,01	-0,03
9	-0,77	5,43	0,07	-0,03
10	-0,87	6,14	0,21	-0,03
11	-0,96	6,86	0,55	-0,01
12	-1,06	7,59	1,08	0,06
13	-1,16	8,33	1,81	0,18
14	-1,25	9,07	2,72	0,39
15	-1,35	9,82	3,73	0,68
16	-1,44	10,58	4,83	1,07
17	-1,54	11,35	6,00	1,58
18	-1,64	12,13	7,24	2,19
19	-1,73	12,91	8,56	2,93
20	-1,83	13,70	9,95	3,80

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,66	0,03	0,00
3	-0,19	1,34	0,07	0,00
4	-0,29	2,02	0,11	0,01
5	-0,39	2,70	0,17	0,02
6	-0,48	3,40	0,23	0,03
7	-0,58	4,10	0,30	0,05
8	-0,67	4,81	0,37	0,08
9	-0,77	5,53	0,46	0,11
10	-0,87	6,26	0,57	0,15
11	-0,96	7,00	0,77	0,20
12	-1,06	7,74	1,07	0,27
13	-1,16	8,49	1,53	0,38
14	-1,25	9,25	2,15	0,55
15	-1,35	10,02	2,87	0,77
16	-1,44	10,79	3,68	1,07
17	-1,54	11,58	4,56	1,45
18	-1,64	12,37	5,50	1,91
19	-1,73	13,16	6,50	2,46
20	-1,83	13,97	7,57	3,12

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,64	0,03	0,00
3	-0,19	1,28	0,06	0,00
4	-0,29	1,94	0,10	0,01
5	-0,39	2,60	0,15	0,02
6	-0,48	3,27	0,20	0,03
7	-0,58	3,94	0,25	0,04
8	-0,67	4,63	0,32	0,06
9	-0,77	5,32	0,38	0,09
10	-0,87	6,02	0,47	0,12
11	-0,96	6,73	0,65	0,16
12	-1,06	7,44	0,93	0,23
13	-1,16	8,16	1,37	0,32
14	-1,25	8,89	1,95	0,47
15	-1,35	9,63	2,64	0,67
16	-1,44	10,37	3,42	0,95
17	-1,54	11,13	4,26	1,30
18	-1,64	11,89	5,16	1,73
19	-1,73	12,65	6,12	2,25
20	-1,83	13,43	7,15	2,87

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,85	0,00	0,00
3	-0,19	1,70	0,00	0,00
4	-0,29	2,57	0,00	-0,01
5	-0,39	3,45	0,00	-0,01
6	-0,48	4,33	0,00	-0,02
7	-0,58	5,23	0,00	-0,03
8	-0,67	6,14	0,01	-0,04
9	-0,77	7,05	0,07	-0,04
10	-0,87	7,98	0,21	-0,04
11	-0,96	8,92	0,55	-0,02
12	-1,06	9,87	1,08	0,04
13	-1,16	10,82	1,81	0,16
14	-1,25	11,79	2,72	0,36
15	-1,35	12,77	3,73	0,65
16	-1,44	13,76	4,83	1,04
17	-1,54	14,76	6,00	1,53
18	-1,64	15,76	7,24	2,14
19	-1,73	16,78	8,56	2,88
20	-1,83	17,81	9,95	3,74

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,65	0,00	0,00
3	-0,19	1,31	0,00	0,00
4	-0,29	1,98	0,00	0,00
5	-0,39	2,65	0,00	-0,01
6	-0,48	3,33	0,00	-0,01
7	-0,58	4,02	0,00	-0,02
8	-0,67	4,72	0,01	-0,03
9	-0,77	5,43	0,07	-0,03
10	-0,87	6,14	0,21	-0,03
11	-0,96	6,86	0,55	-0,01
12	-1,06	7,59	1,08	0,06
13	-1,16	8,33	1,81	0,18
14	-1,25	9,07	2,72	0,39
15	-1,35	9,82	3,73	0,68
16	-1,44	10,58	4,83	1,07
17	-1,54	11,35	6,00	1,58
18	-1,64	12,13	7,24	2,19
19	-1,73	12,91	8,56	2,93
20	-1,83	13,70	9,95	3,80

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,85	0,00	0,00
3	-0,19	1,70	0,00	0,00
4	-0,29	2,57	0,00	-0,01
5	-0,39	3,45	0,00	-0,01
6	-0,48	4,33	0,00	-0,02
7	-0,58	5,23	0,00	-0,03
8	-0,67	6,14	0,01	-0,04
9	-0,77	7,05	0,07	-0,04
10	-0,87	7,98	0,21	-0,04
11	-0,96	8,92	0,55	-0,02
12	-1,06	9,87	1,08	0,04
13	-1,16	10,82	1,81	0,16
14	-1,25	11,79	2,72	0,36
15	-1,35	12,77	3,73	0,65

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
16	-1,44	13,76	4,83	1,04
17	-1,54	14,76	6,00	1,53
18	-1,64	15,76	7,24	2,14
19	-1,73	16,78	8,56	2,88
20	-1,83	17,81	9,95	3,74

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,65	0,00	0,00
3	-0,19	1,31	0,00	0,00
4	-0,29	1,98	0,00	0,00
5	-0,39	2,65	0,00	-0,01
6	-0,48	3,33	0,00	-0,01
7	-0,58	4,02	0,00	-0,02
8	-0,67	4,72	0,00	-0,03
9	-0,77	5,43	0,00	-0,04
10	-0,87	6,14	0,01	-0,05
11	-0,96	6,86	0,11	-0,05
12	-1,06	7,59	0,31	-0,04
13	-1,16	8,33	0,65	-0,01
14	-1,25	9,07	1,15	0,06
15	-1,35	9,82	1,73	0,18
16	-1,44	10,58	2,40	0,36
17	-1,54	11,35	3,13	0,61
18	-1,64	12,13	3,91	0,93
19	-1,73	12,91	4,75	1,32
20	-1,83	13,70	5,65	1,80

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,65	0,00	0,00
3	-0,19	1,31	0,00	0,00
4	-0,29	1,98	0,00	0,00
5	-0,39	2,65	0,00	-0,01
6	-0,48	3,33	0,00	-0,01
7	-0,58	4,02	0,00	-0,02
8	-0,67	4,72	0,00	-0,03
9	-0,77	5,43	0,00	-0,04
10	-0,87	6,14	0,01	-0,05
11	-0,96	6,86	0,11	-0,05
12	-1,06	7,59	0,31	-0,04
13	-1,16	8,33	0,65	-0,01
14	-1,25	9,07	1,15	0,06
15	-1,35	9,82	1,73	0,18
16	-1,44	10,58	2,40	0,36
17	-1,54	11,35	3,13	0,61
18	-1,64	12,13	3,91	0,93
19	-1,73	12,91	4,75	1,32
20	-1,83	13,70	5,65	1,80

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,65	0,00	0,00
3	-0,19	1,31	0,00	0,00
4	-0,29	1,98	0,00	0,00
5	-0,39	2,65	0,00	-0,01
6	-0,48	3,33	0,00	-0,01
7	-0,58	4,02	0,00	-0,02
8	-0,67	4,72	0,00	-0,03
9	-0,77	5,43	0,00	-0,04
10	-0,87	6,14	0,01	-0,05
11	-0,96	6,86	0,11	-0,05
12	-1,06	7,59	0,31	-0,04
13	-1,16	8,33	0,65	-0,01
14	-1,25	9,07	1,15	0,06
15	-1,35	9,82	1,73	0,18
16	-1,44	10,58	2,40	0,36
17	-1,54	11,35	3,13	0,61
18	-1,64	12,13	3,91	0,93
19	-1,73	12,91	4,75	1,32
20	-1,83	13,70	5,65	1,80

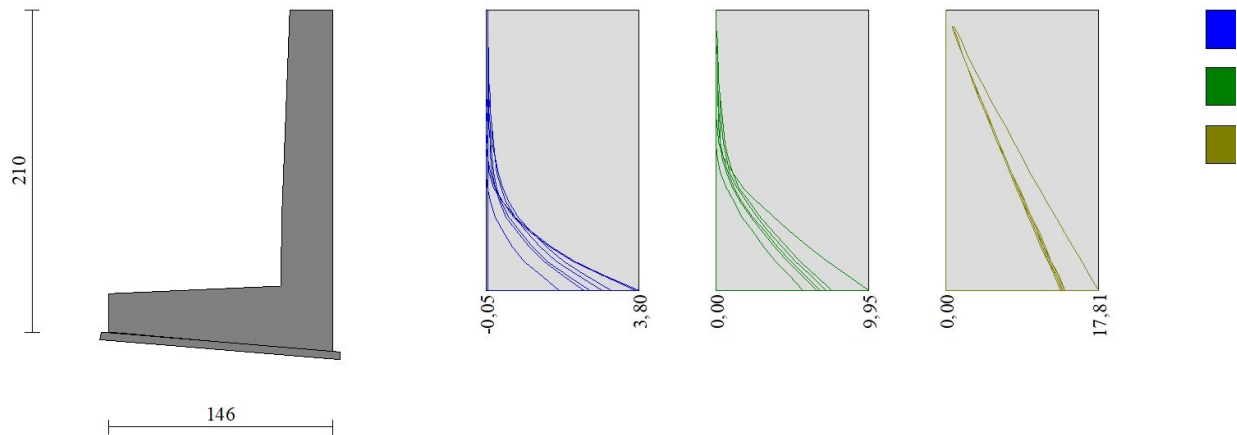


Fig. 28 - Paramento (Involuppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,32	0,01
3	-1,28	0,00	0,78	0,06
4	-1,18	0,00	1,38	0,16
5	-1,09	0,00	2,11	0,33
6	-1,00	0,00	2,99	0,56
7	-0,90	0,00	4,00	0,89
8	-0,81	0,00	5,16	1,31
9	-0,72	0,00	6,45	1,86
10	-0,62	0,00	7,88	2,52
11	-0,53	0,00	9,45	3,33
12	-0,44	0,00	11,16	4,29
13	-0,34	0,00	13,01	5,42

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,10	0,00
3	-1,28	0,00	0,36	0,02
4	-1,18	0,00	0,78	0,08
5	-1,09	0,00	1,35	0,17
6	-1,00	0,00	2,07	0,33
7	-0,90	0,00	2,95	0,56
8	-0,81	0,00	3,98	0,89
9	-0,72	0,00	5,17	1,31
10	-0,62	0,00	6,51	1,86
11	-0,53	0,00	8,01	2,53
12	-0,44	0,00	9,67	3,36
13	-0,34	0,00	11,48	4,34

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,04	0,00
3	-1,28	0,00	0,23	0,01
4	-1,18	0,00	0,57	0,05
5	-1,09	0,00	1,07	0,12
6	-1,00	0,00	1,71	0,25
7	-0,90	0,00	2,51	0,45
8	-0,81	0,00	3,47	0,73
9	-0,72	0,00	4,57	1,10
10	-0,62	0,00	5,83	1,58
11	-0,53	0,00	7,24	2,19

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
12	-0,44	0,00	8,80	2,94
13	-0,34	0,00	10,52	3,84

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,01	0,00
3	-1,28	0,00	0,24	0,01
4	-1,18	0,00	0,68	0,05
5	-1,09	0,00	1,34	0,14
6	-1,00	0,00	2,21	0,31
7	-0,90	0,00	3,30	0,56
8	-0,81	0,00	4,60	0,93
9	-0,72	0,00	6,12	1,43
10	-0,62	0,00	7,86	2,08
11	-0,53	0,00	9,81	2,90
12	-0,44	0,00	11,97	3,92
13	-0,34	0,00	14,35	5,14

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,32	0,01
3	-1,28	0,00	0,78	0,06
4	-1,18	0,00	1,38	0,16
5	-1,09	0,00	2,11	0,33
6	-1,00	0,00	2,99	0,56
7	-0,90	0,00	4,00	0,89
8	-0,81	0,00	5,16	1,31
9	-0,72	0,00	6,45	1,86
10	-0,62	0,00	7,88	2,52
11	-0,53	0,00	9,45	3,33
12	-0,44	0,00	11,16	4,29
13	-0,34	0,00	13,01	5,42

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,01	0,00
3	-1,28	0,00	0,24	0,01
4	-1,18	0,00	0,68	0,05
5	-1,09	0,00	1,34	0,14
6	-1,00	0,00	2,21	0,31
7	-0,90	0,00	3,30	0,56
8	-0,81	0,00	4,60	0,93
9	-0,72	0,00	6,12	1,43
10	-0,62	0,00	7,86	2,08
11	-0,53	0,00	9,81	2,90
12	-0,44	0,00	11,97	3,92
13	-0,34	0,00	14,35	5,14

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	-0,33	-0,02
3	-1,28	0,00	-0,46	-0,06
4	-1,18	0,00	-0,39	-0,10
5	-1,09	0,00	-0,12	-0,12
6	-1,00	0,00	0,35	-0,11
7	-0,90	0,00	1,02	-0,05
8	-0,81	0,00	1,89	0,08
9	-0,72	0,00	2,97	0,31
10	-0,62	0,00	4,24	0,64
11	-0,53	0,00	5,71	1,11
12	-0,44	0,00	7,39	1,72
13	-0,34	0,00	9,27	2,49

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	-0,33	-0,02
3	-1,28	0,00	-0,46	-0,06
4	-1,18	0,00	-0,39	-0,10
5	-1,09	0,00	-0,12	-0,12
6	-1,00	0,00	0,35	-0,11
7	-0,90	0,00	1,02	-0,05
8	-0,81	0,00	1,89	0,08
9	-0,72	0,00	2,97	0,31

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
10	-0,62	0,00	4,24	0,64
11	-0,53	0,00	5,71	1,11
12	-0,44	0,00	7,39	1,72
13	-0,34	0,00	9,27	2,49

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	-0,33	-0,02
3	-1,28	0,00	-0,46	-0,06
4	-1,18	0,00	-0,39	-0,10
5	-1,09	0,00	-0,12	-0,12
6	-1,00	0,00	0,35	-0,11
7	-0,90	0,00	1,02	-0,05
8	-0,81	0,00	1,89	0,08
9	-0,72	0,00	2,97	0,31
10	-0,62	0,00	4,24	0,64
11	-0,53	0,00	5,71	1,11
12	-0,44	0,00	7,39	1,72
13	-0,34	0,00	9,27	2,49

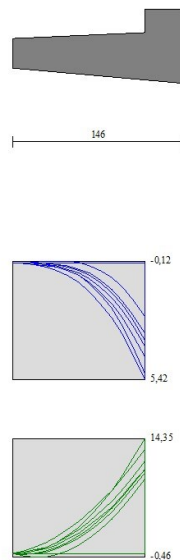


Fig. 29 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mrd	Nrd	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	0,00	0,00	100000.000
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	-79,49	3,33	5727.784
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	-80,60	4,02	4017.331
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	-81,71	4,72	3008.307
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,03	5,43	-82,82	5,43	2590.367
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,03	6,14	-83,93	6,14	2897.531
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,01	6,86	0,00	0,00	100000.000
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,06	7,59	86,16	7,59	1445.534
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,18	8,33	87,28	8,33	474.560
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,39	9,07	129,44	9,07	335.295
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,68	9,82	131,10	9,82	192.758
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	1,07	10,58	132,77	10,58	123.569
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,58	11,35	134,44	11,35	85.274
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	2,19	12,13	136,11	12,13	62.050
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,93	12,91	48,44	12,91	16.519
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	3,80	13,70	49,06	13,70	12.907

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,66	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,34	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,01	2,02	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	0,02	2,70	78,40	2,70	4158.506
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	0,03	3,40	79,50	3,40	2438.984
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	0,05	4,10	80,60	4,10	1566.462
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	0,08	4,81	81,71	4,81	1072.511
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	0,11	5,53	82,82	5,53	770.147
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	0,15	6,26	83,93	6,26	572.841
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	0,20	7,00	85,05	7,00	427.895
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,27	7,74	86,18	7,74	314.520
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,38	8,49	87,31	8,49	226.991
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,55	9,25	129,46	9,25	237.102
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,77	10,02	131,13	10,02	170.068
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	1,07	10,79	132,79	10,79	124.302
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,45	11,58	134,47	11,58	93.019
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	1,91	12,37	136,14	12,37	71.315
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,46	13,16	48,48	13,16	19.670
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	3,12	13,97	49,10	13,97	15.744

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,64	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,28	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,01	1,94	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	0,02	2,60	78,39	2,60	4663.624
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	0,03	3,27	79,48	3,27	2792.084
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	0,04	3,94	80,58	3,94	1824.492
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	0,06	4,63	81,68	4,63	1267.693
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	0,09	5,32	82,79	5,32	921.923
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	0,12	6,02	83,90	6,02	693.093
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	0,16	6,73	85,02	6,73	519.673
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,23	7,44	86,14	7,44	379.593
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,32	8,16	87,26	8,16	269.973
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,47	8,89	129,41	8,89	276.731
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,67	9,63	131,07	9,63	194.812
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	0,95	10,37	132,74	10,37	140.137
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,30	11,13	134,41	11,13	103.531
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	1,73	11,89	136,08	11,89	78.571
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,25	12,65	48,41	12,65	21.475
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	2,87	13,43	49,02	13,43	17.076

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000,000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,85	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,70	0,00	0,00	
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,57	0,00	0,00	
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	3,45	-78,47	3,45	6823.035
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,33	-79,61	4,33	4412.542
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,03	5,23	-80,75	5,23	3096.112
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,04	6,14	-81,89	6,14	2314.224
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,04	7,05	-83,03	7,05	1941.961
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,04	7,98	-84,18	7,98	1972.779
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,02	8,92	-85,33	8,92	3881.561
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,04	9,87	86,46	9,87	2218.207
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,16	10,82	87,62	10,82	550.072
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,36	11,79	129,80	11,79	363.579
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,65	12,77	131,50	12,77	203.454
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	1,04	13,76	133,20	13,76	128.636
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,53	14,76	134,91	14,76	88.058
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	2,14	15,76	136,62	15,76	63.747
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,88	16,78	49,03	16,78	17.046
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	3,74	17,81	49,68	17,81	13.293

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	0,00	0,00	
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	0,00	0,00	
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	0,00	0,00	
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	-79,49	3,33	
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	-80,60	4,02	5727.784
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	-81,71	4,72	4017.331
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,03	5,43	-82,82	5,43	3008.307
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,03	6,14	-83,93	6,14	2590.367
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,01	6,86	0,00	0,00	100000.000
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,06	7,59	86,16	7,59	
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,18	8,33	87,28	8,33	
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,39	9,07	129,44	9,07	1445.534
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,68	9,82	131,10	9,82	474.560
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	1,07	10,58	132,77	10,58	335.295
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,58	11,35	134,44	11,35	192.758
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	2,19	12,13	136,11	12,13	123.569
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,93	12,91	48,44	12,91	85.274
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	3,80	13,70	49,06	13,70	62.050

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,85	0,00	0,00	
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,70	0,00	0,00	
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,57	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	3,45	-78,47	3,45	
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,33	-79,61	4,33	
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,03	5,23	-80,75	5,23	6823.035
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,04	6,14	-81,89	6,14	4412.542
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,04	7,05	-83,03	7,05	3096.112
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,04	7,98	-84,18	7,98	2314.224
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,02	8,92	-85,33	8,92	1941.961
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	0,04	9,87	86,46	9,87	1972.779
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	0,16	10,82	87,62	10,82	3881.561
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,36	11,79	129,80	11,79	2218.207
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,65	12,77	131,50	12,77	550.072
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	1,04	13,76	133,20	13,76	363.579
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	1,53	14,76	134,91	14,76	203.454
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	2,14	15,76	136,62	15,76	128.636
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	2,88	16,78	49,03	16,78	88.058
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	3,74	17,81	49,68	17,81	63.747

Fondazione**Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,01	0,00	68,84	0,00	4966.228
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,06	0,00	72,56	0,00	1132.127
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,16	0,00	76,29	0,00	466.189
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,33	0,00	80,04	0,00	245.895
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,56	0,00	83,80	0,00	148.948
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,89	0,00	87,57	0,00	98.624
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	1,31	0,00	91,35	0,00	69.501
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,86	0,00	95,15	0,00	51.289
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	2,52	0,00	98,95	0,00	39.221
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	3,33	0,00	102,76	0,00	30.851
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	4,29	0,00	106,57	0,00	24.833
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	5,42	0,00	110,40	0,00	20.374

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,02	0,00	72,56	0,00	2999.111
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,08	0,00	76,29	0,00	1002.030
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,17	0,00	80,04	0,00	460.166
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,33	0,00	83,80	0,00	252.366
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,56	0,00	87,57	0,00	155.004
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,89	0,00	91,35	0,00	102.978
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,31	0,00	95,15	0,00	72.465
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	1,86	0,00	98,95	0,00	53.281
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	2,53	0,00	102,76	0,00	40.554
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	3,36	0,00	106,57	0,00	31.740
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	4,34	0,00	110,40	0,00	25.418

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,01	0,00	72,56	0,00	6146.526
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,05	0,00	76,29	0,00	1592.235
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,12	0,00	80,04	0,00	649.964
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,25	0,00	83,80	0,00	332.899
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,45	0,00	87,57	0,00	195.517
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,73	0,00	91,35	0,00	125.851
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,10	0,00	95,15	0,00	86.502
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	1,58	0,00	98,95	0,00	62.456
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	2,19	0,00	102,76	0,00	46.853
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	2,94	0,00	106,57	0,00	36.239
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	3,84	0,00	110,40	0,00	28.738

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,05	0,00	76,29	0,00	1521.513
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,14	0,00	80,04	0,00	560.716
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,31	0,00	83,80	0,00	273.148
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,56	0,00	87,57	0,00	155.716
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,93	0,00	91,35	0,00	98.271
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,43	0,00	95,15	0,00	66.602
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	2,08	0,00	98,95	0,00	47.584
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	2,90	0,00	102,76	0,00	35.407
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	3,92	0,00	106,57	0,00	27.208
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	5,14	0,00	110,40	0,00	21.461

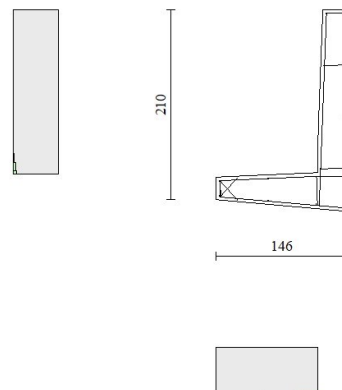
Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,01	0,00	68,84	0,00	4966.228
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,06	0,00	72,56	0,00	1132.127
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,16	0,00	76,29	0,00	466.189
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,33	0,00	80,04	0,00	245.895
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,56	0,00	83,80	0,00	148.948
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,89	0,00	87,57	0,00	98.624
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	1,31	0,00	91,35	0,00	69.501
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,86	0,00	95,15	0,00	51.289

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	2,52	0,00	98,95	0,00	39.221
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	3,33	0,00	102,76	0,00	30.851
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	4,29	0,00	106,57	0,00	24.833
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	5,42	0,00	110,40	0,00	20.374

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	0,05	0,00	76,29	0,00	1521.513
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	0,14	0,00	80,04	0,00	560.716
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	0,31	0,00	83,80	0,00	273.148
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	0,56	0,00	87,57	0,00	155.716
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,93	0,00	91,35	0,00	98.271
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	1,43	0,00	95,15	0,00	66.602
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	2,08	0,00	98,95	0,00	47.584
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	2,90	0,00	102,76	0,00	35.407
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	3,92	0,00	106,57	0,00	27.208
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	5,14	0,00	110,40	0,00	21.461



C35/45 (Rck = 45000kPa) - B450C
copri ferro = 3,00 cm

Fig. 30 - Paramento (Involuppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotgθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,21	0,00	100.000
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,52	0,00	100.000
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,82	0,00	100.000
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,13	0,00	100.000
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,43	0,00	100.000
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,73	0,00	100.000
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,03	0,01	12622.150
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,32	0,07	2036.998
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,62	0,21	713.627
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,91	0,55	282.274
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,20	1,08	143.475
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,49	1,81	86.506
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,24	2,72	59.684
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,15	3,73	43.719
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,06	4,83	33.998
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,97	6,00	27.516
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,88	7,24	22.912
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,20	8,56	19.186
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,36	9,95	16.617

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,21	0,03	4813.118
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,52	0,07	2140.534
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,83	0,11	1287.279
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,13	0,17	880.741
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,44	0,23	648.672
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,74	0,30	501.453
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,04	0,37	401.284
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,34	0,46	329.615
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,64	0,57	269.312
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,93	0,77	200.797
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,22	1,07	144.549
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,52	1,53	102.055
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,26	2,15	75.430
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,18	2,87	56.817
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,09	3,68	44.603
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,00	4,56	36.216
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,91	5,50	30.185
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,24	6,50	25.267
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,40	7,57	21.859

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,21	0,03	5010.600
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,51	0,06	2300.335
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,82	0,10	1419.497
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,12	0,15	992.134
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,42	0,20	743.938
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,72	0,25	583.964
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,01	0,32	473.524
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,31	0,38	393.457
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,60	0,47	323.052
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,89	0,65	236.731
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,18	0,93	166.351
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,47	1,37	114.559
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,21	1,95	83.006
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,12	2,64	61.705
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,03	3,42	48.009
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,94	4,26	38.739
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,84	5,16	32.142
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,17	6,12	26.814
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,33	7,15	23.135

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,24	0,00	100.000
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,57	0,00	100.000
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,90	0,00	100.000
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,23	0,00	100.000
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,56	0,00	100.000
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,89	0,00	100.000
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,22	0,01	12638.257
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,54	0,07	2039.964
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,87	0,21	714.794
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	154,19	0,55	282.786
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,51	1,08	143.761
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,83	1,81	86.694
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,61	2,72	59.820
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,55	3,73	43.827
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,49	4,83	34.088

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,44	6,00	27.593
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,37	7,24	22.980
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,73	8,56	19.248
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,93	9,95	16.674

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,21	0,00	100.000
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,52	0,00	100.000
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,82	0,00	100.000
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,13	0,00	100.000
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,43	0,00	100.000
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,73	0,00	100.000
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,03	0,01	12622.150
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,32	0,07	2036.998
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,62	0,21	713.627
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	153,91	0,55	282.274
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,20	1,08	143.475
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,49	1,81	86.506
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,24	2,72	59.684
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,15	3,73	43.719
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,06	4,83	33.998
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,97	6,00	27.516
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,88	7,24	22.912
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,20	8,56	19.186
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,36	9,95	16.617

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	-0,10	100	28	0,00	0,00	--	0,00	0,00	142,24	0,00	100.000
3	-0,19	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,57	0,00	100.000
4	-0,29	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	144,90	0,00	100.000
5	-0,39	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	146,23	0,00	100.000
6	-0,48	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	147,56	0,00	100.000
7	-0,58	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,89	0,00	100.000
8	-0,67	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	150,22	0,01	12638.257
9	-0,77	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,54	0,07	2039.964
10	-0,87	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,87	0,21	714.794
11	-0,96	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	154,19	0,55	282.786
12	-1,06	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,51	1,08	143.761
13	-1,16	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	156,83	1,81	86.694
14	-1,25	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,61	2,72	59.820
15	-1,35	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	163,55	3,73	43.827
16	-1,44	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,49	4,83	34.088
17	-1,54	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,44	6,00	27.593
18	-1,64	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,37	7,24	22.980
19	-1,73	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	164,73	8,56	19.248
20	-1,82	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,93	9,95	16.674

Fondazione**Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,32	420.017
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,78	178.472
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-1,38	104.282
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-2,11	70.063
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,99	51.032
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-4,00	39.205
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-5,16	31.286
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-6,45	25.691
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-7,88	21.573
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-9,45	18.442
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-11,16	15.999
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-13,01	14.051

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,10	1295.985
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,36	383.608
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-0,78	184.999
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-1,35	110.116
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,07	73.747
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-2,95	53.260
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-3,98	40.531

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-5,17	32.052
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-6,51	26.102
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-8,01	21.754
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-9,67	18.473
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-11,48	15.929

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,04	3556.097
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,23	609.557
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-0,57	251.515
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-1,07	138.897
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-1,71	89.002
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-2,51	62.430
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-3,47	46.537
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-4,57	36.238
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-5,83	29.160
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-7,24	24.072
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-8,80	20.282
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-10,52	17.376

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,01	11495.698
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,24	582.483
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-0,68	210.837
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-1,34	110.621
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,21	68.973
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-3,30	47.565
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-4,60	35.047
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-6,12	27.062
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-7,86	21.638
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-9,81	17.773
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-11,97	14.914
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-14,35	12.735

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,32	420.017
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,78	178.472
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-1,38	104.282
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-2,11	70.063
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,99	51.032
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-4,00	39.205
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-5,16	31.286
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-6,45	25.691
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-7,88	21.573
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-9,45	18.442
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-11,16	15.999
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-13,01	14.051

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	-1,37	100	26	0,00	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,01	11495.698
3	-1,28	100	27	0,00	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,24	582.483
4	-1,18	100	29	0,00	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-0,68	210.837
5	-1,09	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-1,34	110.621
6	-1,00	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,21	68.973
7	-0,90	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-3,30	47.565
8	-0,81	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-4,60	35.047
9	-0,72	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-6,12	27.062
10	-0,62	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-7,86	21.638
11	-0,53	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-9,81	17.773
12	-0,44	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-11,97	14.914
13	-0,34	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-14,35	12.735

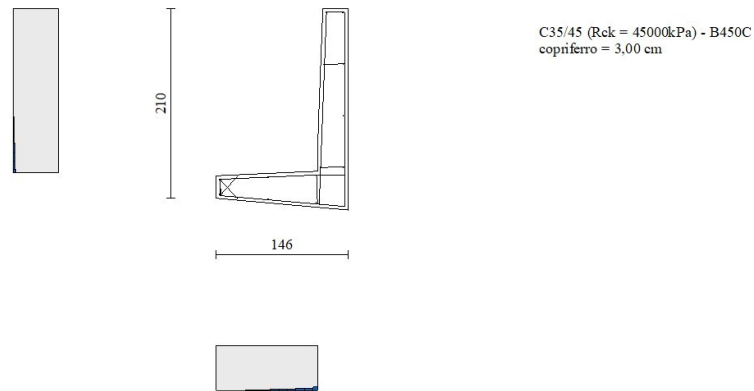


Fig. 31 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2	31	32
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4	62	65
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7	91	98
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9	119	131
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11	146	165
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14	173	199
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16	198	234
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18	223	269
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21	247	304
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23	274	336
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25	308	360
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25	356	370
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30	430	341
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37	527	302
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48	654	233
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61	814	133
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78	1020	37
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121	0	703
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174	0	2141

FondazioneCombinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2	13	105
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7	42	323
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12	70	535
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14	85	642
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12	76	567
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5	33	246
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7	373	51
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26	1335	182
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51	2675	366
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83	4425	606
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122	6611	906
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167	9255	1268

Combinazioni SLEFParamentoCombinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2	31	32
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4	62	65
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7	91	98
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9	119	131
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11	146	165
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14	173	199
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16	198	234
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18	223	269
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21	247	304
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23	274	336
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25	308	360
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25	356	370
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30	430	341
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37	527	302
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48	654	233
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61	814	133
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78	1020	37
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121	0	703
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174	0	2141

FondazioneCombinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2	13	105
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7	42	323
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12	70	535
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14	85	642
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12	76	567
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5	33	246
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7	373	51
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26	1335	182
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51	2675	366
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83	4425	606
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122	6611	906
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167	9255	1268

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2	31	32
3	-0,19	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4	62	65
4	-0,29	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7	91	98
5	-0,39	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9	119	131
6	-0,48	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11	146	165
7	-0,58	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14	173	199
8	-0,67	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16	198	234
9	-0,77	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18	223	269
10	-0,87	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21	247	304
11	-0,96	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23	274	336
12	-1,06	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25	308	360
13	-1,16	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25	356	370
14	-1,25	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30	430	341
15	-1,35	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37	527	302
16	-1,44	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48	654	233
17	-1,54	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61	814	133
18	-1,64	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78	1020	37
19	-1,73	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121	0	703
20	-1,82	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174	0	2141

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	-1,46	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-1,37	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2	13	105
3	-1,28	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7	42	323
4	-1,18	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12	70	535
5	-1,09	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14	85	642
6	-1,00	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12	76	567
7	-0,90	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5	33	246
8	-0,81	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7	373	51
9	-0,72	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26	1335	182
10	-0,62	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51	2675	366
11	-0,53	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83	4425	606
12	-0,44	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122	6611	906
13	-0,34	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167	9255	1268

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 B larghezza sezione espresso in [cm]
 H altezza sezione espressa in [cm]
 Af area ferri zona tesa espresso in [cmq]
 Aeff area efficace espressa in [cmq]
 M momento agente espressa in [kNm]
 Mpf momento di formazione/apertura fessure espressa in [kNm]
 ϵ deformazione espresso in %
 Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
 w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	28	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	28	8,04	737,66	0,00	-61,23	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	29	8,04	747,10	0,00	-62,70	0,000000	0,00	0,000
4	-0,29	100	29	8,04	756,54	0,00	-64,18	0,000000	0,00	0,000
5	-0,39	100	29	8,04	765,99	-0,01	-65,69	0,000000	0,00	0,000
6	-0,48	100	30	8,04	775,45	-0,01	-67,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,58	100	30	8,04	784,91	-0,02	-68,74	0,000000	0,00	0,000
8	-0,67	100	30	8,04	794,38	-0,03	-70,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,77	100	31	8,04	803,85	-0,04	-71,87	0,000000	0,00	0,000
10	-0,87	100	31	8,04	813,32	-0,05	-73,46	0,000000	0,00	0,000
11	-0,96	100	31	8,04	822,80	-0,05	-75,06	0,000000	0,00	0,000
12	-1,06	100	32	8,04	832,29	-0,04	-76,68	0,000000	0,00	0,000
13	-1,16	100	32	8,04	841,78	-0,01	-78,32	0,000000	0,00	0,000
14	-1,25	100	32	12,06	808,76	0,06	83,31	0,000000	0,00	0,000
15	-1,35	100	33	12,06	817,87	0,18	85,03	0,000000	0,00	0,000
16	-1,44	100	33	12,06	826,99	0,36	86,77	0,000000	0,00	0,000
17	-1,54	100	33	12,06	836,12	0,61	88,53	0,000000	0,00	0,000
18	-1,64	100	34	12,06	845,24	0,93	90,30	0,000000	0,00	0,000
19	-1,73	100	34	4,02	949,16	1,32	82,02	0,000000	0,00	0,000
20	-1,82	100	34	4,02	950,00	1,80	83,50	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,37	100	26	8,04	678,22	-0,02	-52,63	0,000000	0,00	0,000
3	-1,28	100	27	8,04	713,91	-0,06	-57,69	0,000000	0,00	0,000
4	-1,18	100	29	8,04	749,72	-0,10	-62,96	0,000000	0,00	0,000
5	-1,09	100	30	8,04	785,65	-0,12	-68,45	0,000000	0,00	0,000
6	-1,00	100	31	8,04	821,69	-0,11	-74,16	0,000000	0,00	0,000
7	-0,90	100	32	8,04	857,83	-0,05	-80,07	0,000000	0,00	0,000
8	-0,81	100	34	8,04	894,06	0,08	86,20	0,000000	0,00	0,000
9	-0,72	100	35	8,04	930,39	0,31	92,53	0,000000	0,00	0,000
10	-0,62	100	36	8,04	950,00	0,64	99,08	0,000000	0,00	0,000
11	-0,53	100	37	8,04	950,00	1,11	105,85	0,000000	0,00	0,000
12	-0,44	100	39	8,04	950,00	1,72	112,82	0,000000	0,00	0,000
13	-0,34	100	40	8,04	950,00	2,49	120,00	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	28	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	28	8,04	737,66	0,00	-61,23	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	29	8,04	747,10	0,00	-62,70	0,000000	0,00	0,000
4	-0,29	100	29	8,04	756,54	0,00	-64,18	0,000000	0,00	0,000
5	-0,39	100	29	8,04	765,99	-0,01	-65,69	0,000000	0,00	0,000
6	-0,48	100	30	8,04	775,45	-0,01	-67,21	0,000000	0,00	0,000
7	-0,58	100	30	8,04	784,91	-0,02	-68,74	0,000000	0,00	0,000
8	-0,67	100	30	8,04	794,38	-0,03	-70,30	0,000000	0,00	0,000
9	-0,77	100	31	8,04	803,85	-0,04	-71,87	0,000000	0,00	0,000
10	-0,87	100	31	8,04	813,32	-0,05	-73,46	0,000000	0,00	0,000
11	-0,96	100	31	8,04	822,80	-0,05	-75,06	0,000000	0,00	0,000
12	-1,06	100	32	8,04	832,29	-0,04	-76,68	0,000000	0,00	0,000
13	-1,16	100	32	8,04	841,78	-0,01	-78,32	0,000000	0,00	0,000
14	-1,25	100	32	12,06	808,76	0,06	83,31	0,000000	0,00	0,000
15	-1,35	100	33	12,06	817,87	0,18	85,03	0,000000	0,00	0,000
16	-1,44	100	33	12,06	826,99	0,36	86,77	0,000000	0,00	0,000
17	-1,54	100	33	12,06	836,12	0,61	88,53	0,000000	0,00	0,000
18	-1,64	100	34	12,06	845,24	0,93	90,30	0,000000	0,00	0,000
19	-1,73	100	34	4,02	949,16	1,32	82,02	0,000000	0,00	0,000
20	-1,82	100	34	4,02	950,00	1,80	83,50	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,46	100	25	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-1,37	100	26	8,04	678,22	-0,02	-52,63	0,000000	0,00	0,000
3	-1,28	100	27	8,04	713,91	-0,06	-57,69	0,000000	0,00	0,000
4	-1,18	100	29	8,04	749,72	-0,10	-62,96	0,000000	0,00	0,000
5	-1,09	100	30	8,04	785,65	-0,12	-68,45	0,000000	0,00	0,000
6	-1,00	100	31	8,04	821,69	-0,11	-74,16	0,000000	0,00	0,000
7	-0,90	100	32	8,04	857,83	-0,05	-80,07	0,000000	0,00	0,000
8	-0,81	100	34	8,04	894,06	0,08	86,20	0,000000	0,00	0,000
9	-0,72	100	35	8,04	930,39	0,31	92,53	0,000000	0,00	0,000
10	-0,62	100	36	8,04	950,00	0,64	99,08	0,000000	0,00	0,000
11	-0,53	100	37	8,04	950,00	1,11	105,85	0,000000	0,00	0,000
12	-0,44	100	39	8,04	950,00	1,72	112,82	0,000000	0,00	0,000
13	-0,34	100	40	8,04	950,00	2,49	120,00	0,000000	0,00	0,000

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- A Tipo azione
- I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V Valore dell'azione, espressa in [kN]
- Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
- Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	17,65	21,33	16,44	6,42	0,00	-1,67
	Peso/Inerzia muro			0,00	25,60/0,00	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
2	Spinta statica	10,62	21,33	9,89	3,86	0,00	-1,72
	Incremento di spinta sismica	2,21		2,06	0,80	0,00	-1,49
	Peso/Inerzia muro			1,01	25,60/0,51	-0,40	-1,44
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00

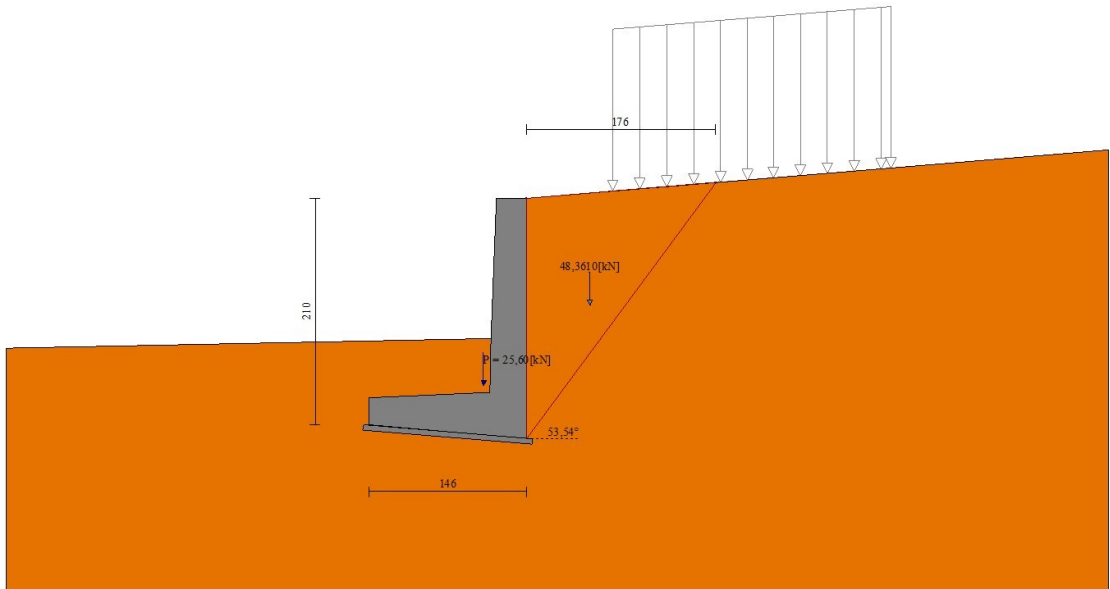


Fig. 32 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

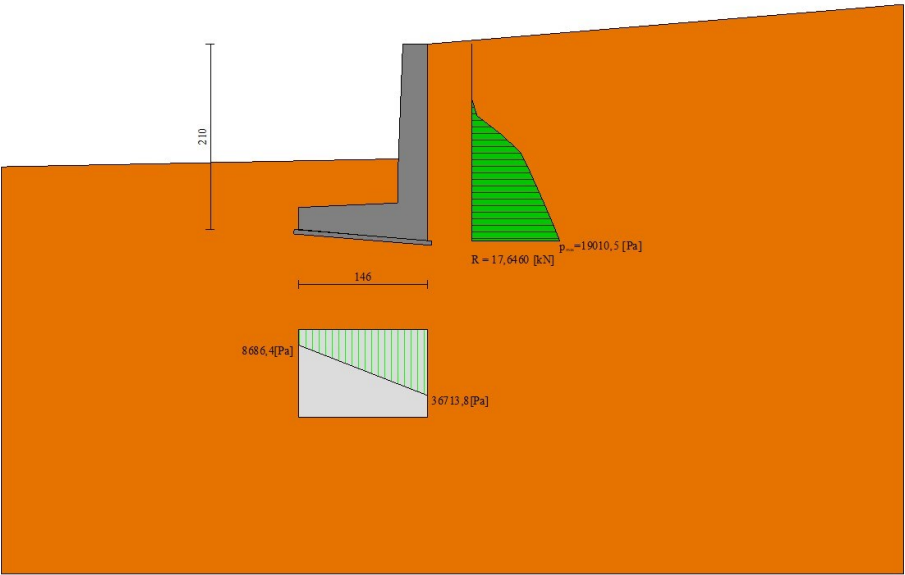


Fig. 33 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

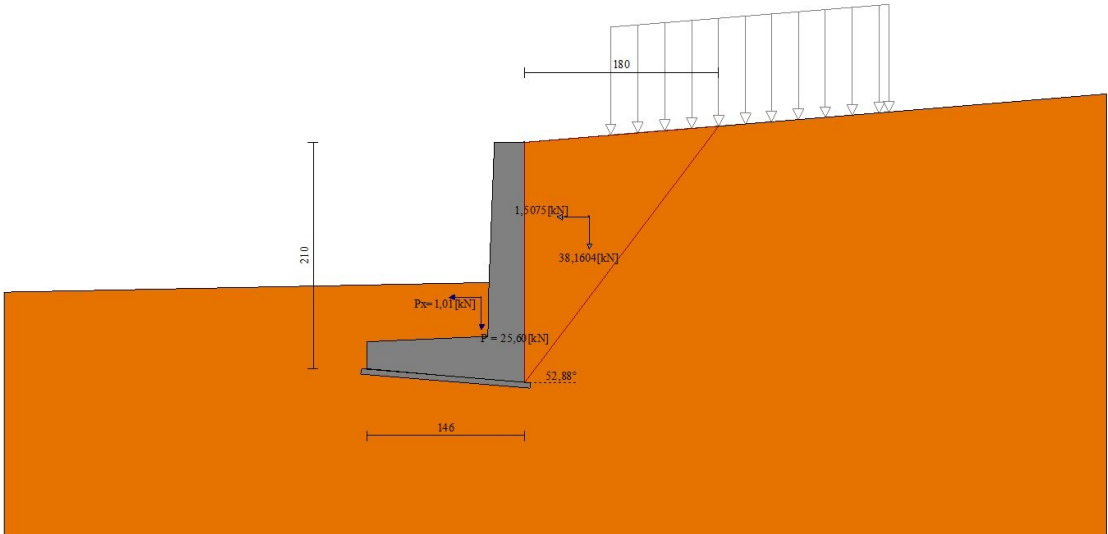


Fig. 34 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

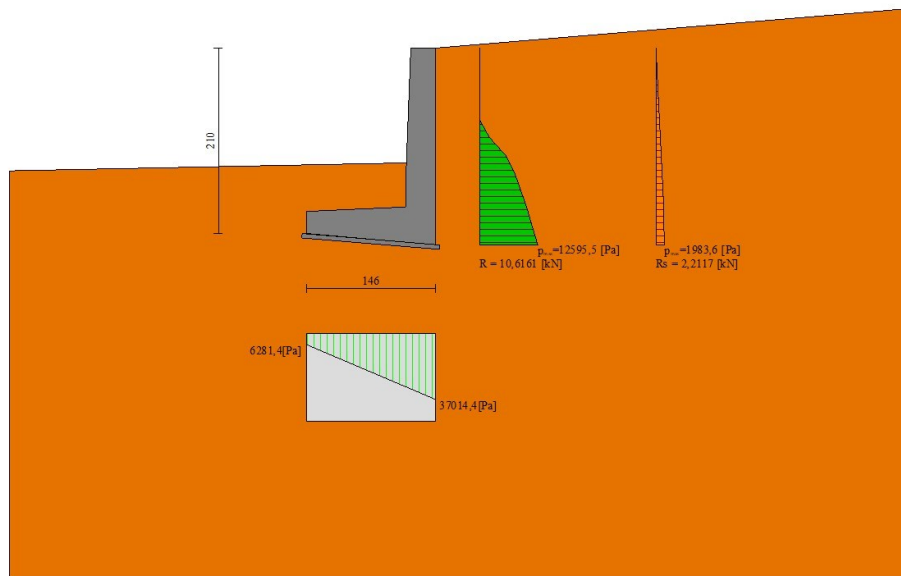


Fig. 35 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151
2 - STR (A1-M1-R3)	31,79	10,23	5,77	34,63	-0,174
3 - STR (A1-M1-R3)	30,46	9,68	5,89	33,71	-0,179
4 - STR (A1-M1-R3)	40,99	12,91	7,14	44,83	-0,185
5 - STR (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151
6 - STR (A1-M1-R3)	40,99	12,91	7,14	44,83	-0,185
7 - GEO (A2-M2-R2)	33,09	16,21	9,31	35,96	-0,071
8 - GEO (A2-M2-R2)	31,79	10,23	5,77	34,63	-0,174
9 - GEO (A2-M2-R2)	30,46	9,68	5,89	33,71	-0,179
10 - EQU (A1-M1-R3)	33,33	13,58	7,14	36,65	-0,151
11 - EQU (A1-M1-R3)	32,63	11,82	6,81	35,55	-0,147
12 - EQU (A1-M1-R3)	30,61	10,91	6,96	34,13	-0,154
13 - SLER	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
14 - SLEF	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
15 - SLEQ	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
16 - SLEQ	31,13	9,00	4,95	33,91	-0,196
17 - SLEQ	30,36	8,67	5,02	33,38	-0,200
18 - HYD	30,22	7,28	3,82	32,91	-0,228
19 - UPL	31,88	19,69	11,28	34,77	-0,003

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.228		8.906			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.572		9.020			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.609		9.341			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
4 - STR (A1-M1-R3)		1.524		6.875			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.228		8.906			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.524		6.875			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.842		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.285		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.299		
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.131				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.221				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.907				
18 - HYD						100.000	
19 - UPL							100.000

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	16,69	0,00	0,00	--	--	16,69	16,44	1.228
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	16,08	0,00	0,00	--	--	16,08	12,96	1.572

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
4 - STR (A1-M1-R3)	40,99	281,78	201,27	6.875
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	31,79	286,74	238,95	9.020

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByNy, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
σv	Pressione terreno valle, espressa in [kPa]
σm	Pressione terreno monte, espressa in [kPa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Terzaghi).

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
4	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.645	1.000
2	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.656	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]
4	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5
2	0,78	1,47	0,46	19,00	32,00	5

n°	σ_v [kPa]	σ_m [kPa]
4	7	49
2	6	37

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	36,65	7,14	5.131
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	34,13	6,96	4.907

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-0,50; 1,50	3,77	1.842
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 1,50	3,77	2.285

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kN]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,17	6,29	0,00	3,07 - 0,24	65.409	26.560	4	0,0	
2	3,20	6,29	0,00	0,24	58.461	26.560	4	0,0	
3	4,73	6,29	0,00	0,24	51.962	26.560	4	0,0	
4	5,93	6,29	0,00	0,24	46.317	26.560	4	0,0	
5	6,90	6,29	0,00	0,24	41.211	26.560	4	0,0	
6	7,71	6,29	0,00	0,24	36.481	26.560	4	0,0	
7	8,38	6,29	0,00	0,24	32.027	26.560	4	0,0	
8	8,93	6,29	0,00	0,24	27.781	26.560	4	0,0	
9	9,37	6,29	0,00	0,24	23.696	26.560	4	0,0	
10	9,72	2,46	0,00	0,24	19.736	26.560	4	0,0	
11	9,99	0,00	0,00	0,24	15.873	26.560	4	0,0	
12	10,17	0,00	0,00	0,24	12.082	26.560	4	0,0	
13	11,11	0,00	0,00	0,24	8.345	26.560	4	0,0	
14	12,63	0,00	0,00	0,24	4.643	26.560	4	0,0	
15	5,00	0,00	0,00	0,24	0.960	26.560	4	0,0	
16	4,85	0,00	0,00	0,24	-2.718	26.560	4	0,0	
17	4,69	0,00	0,00	0,24	-6.408	26.560	4	0,0	
18	4,47	0,00	0,00	0,24	-10.124	26.560	4	0,0	
19	4,09	0,00	0,00	0,24	-13.885	26.560	4	0,0	
20	3,52	0,00	0,00	0,24	-17.708	26.560	4	0,0	
21	3,10	0,00	0,00	0,24	-21.614	26.560	4	0,0	
22	2,59	0,00	0,00	0,24	-25.630	26.560	4	0,0	
23	1,98	0,00	0,00	0,24	-29.787	26.560	4	0,0	
24	1,26	0,00	0,00	0,24	-34.125	26.560	4	0,0	
25	0,41	0,00	0,00	-2,98 - 0,24	-37.288	26.560	4	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	1,17	4,84	0,00	3,07 - 0,24	65.409	32.000	5	0,0	
2	3,20	4,84	0,00	0,24	58.461	32.000	5	0,0	
3	4,73	4,84	0,00	0,24	51.962	32.000	5	0,0	
4	5,93	4,84	0,00	0,24	46.317	32.000	5	0,0	
5	6,90	4,84	0,00	0,24	41.211	32.000	5	0,0	
6	7,71	4,84	0,00	0,24	36.481	32.000	5	0,0	
7	8,38	4,84	0,00	0,24	32.027	32.000	5	0,0	
8	8,93	4,84	0,00	0,24	27.781	32.000	5	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
9	9,37	4,84	0,00	0,24	23.696	32.000	5	0,0	
10	9,72	1,89	0,00	0,24	19.736	32.000	5	0,0	
11	9,99	0,00	0,00	0,24	15.873	32.000	5	0,0	
12	10,17	0,00	0,00	0,24	12.082	32.000	5	0,0	
13	11,11	0,00	0,00	0,24	8.345	32.000	5	0,0	
14	12,63	0,00	0,00	0,24	4.643	32.000	5	0,0	
15	5,00	0,00	0,00	0,24	0.960	32.000	5	0,0	
16	4,85	0,00	0,00	0,24	-2.718	32.000	5	0,0	
17	4,69	0,00	0,00	0,24	-6.408	32.000	5	0,0	
18	4,47	0,00	0,00	0,24	-10.124	32.000	5	0,0	
19	4,09	0,00	0,00	0,24	-13.885	32.000	5	0,0	
20	3,52	0,00	0,00	0,24	-17.708	32.000	5	0,0	
21	3,10	0,00	0,00	0,24	-21.614	32.000	5	0,0	
22	2,59	0,00	0,00	0,24	-25.630	32.000	5	0,0	
23	1,98	0,00	0,00	0,24	-29.787	32.000	5	0,0	
24	1,26	0,00	0,00	0,24	-34.125	32.000	5	0,0	
25	0,41	0,00	0,00	-2,98 - 0,24	-37.288	32.000	5	0,0	

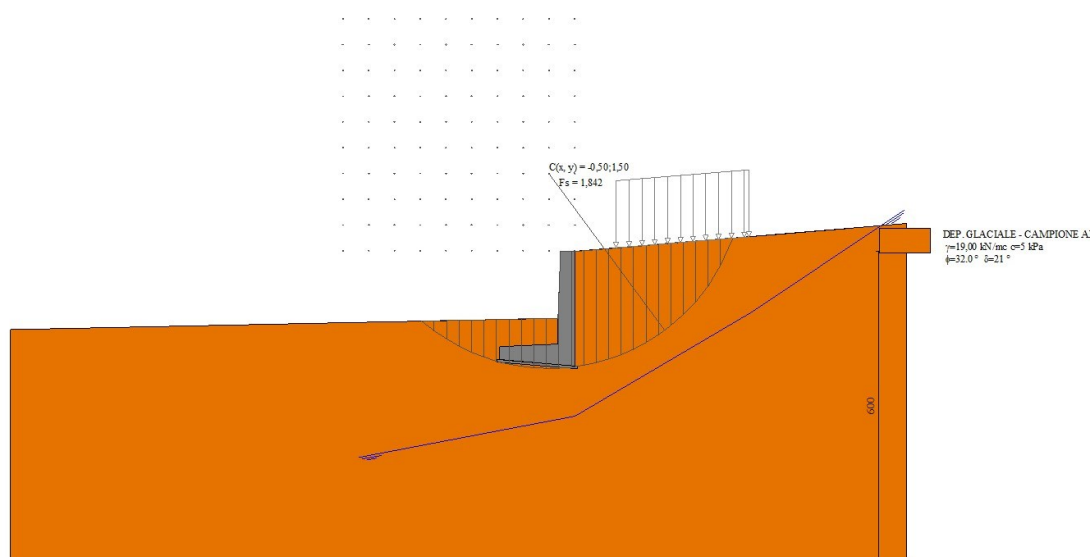


Fig. 36 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
ΔH	perdita di carico, espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
γm	Peso galleggiamento medio, espressa in [kN/mc]
ic	gradiente idraulico critico
ie	gradiente idraulico di efflusso
FS	Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH [m]	L [m]	γm [kN/mc]	ic	ie	FS
18	99998,75	0,00	0,0000	0.000	0.000	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

As	Azione stabilizzante, espressa in [kN]
Ai	Azione instabilizzante, espressa in [kN]
Rp	Resistenza di progetto, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza a sollevamento (rapporto tra As/Ai)

Ic	As [kN]	Ai [kN]	FS
19	31,88	0,00	100.000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave**Simbologia adottata**

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,64	0,85	0,00	0,03	0,00	0,00
3	-0,19	1,28	1,70	0,00	0,07	0,00	0,00
4	-0,29	1,94	2,57	0,00	0,11	-0,01	0,01
5	-0,39	2,60	3,45	0,00	0,17	-0,01	0,02
6	-0,48	3,27	4,33	0,00	0,23	-0,02	0,03
7	-0,58	3,94	5,23	0,00	0,30	-0,03	0,05
8	-0,67	4,63	6,14	0,00	0,37	-0,04	0,08
9	-0,77	5,32	7,05	0,00	0,46	-0,04	0,11
10	-0,87	6,02	7,98	0,01	0,57	-0,05	0,15
11	-0,96	6,73	8,92	0,11	0,77	-0,05	0,20
12	-1,06	7,44	9,87	0,31	1,08	-0,04	0,27
13	-1,16	8,16	10,82	0,65	1,81	-0,01	0,38
14	-1,25	8,89	11,79	1,15	2,72	0,06	0,55
15	-1,35	9,63	12,77	1,73	3,73	0,18	0,77
16	-1,44	10,37	13,76	2,40	4,83	0,36	1,07
17	-1,54	11,13	14,76	3,13	6,00	0,61	1,58
18	-1,64	11,89	15,76	3,91	7,24	0,93	2,19
19	-1,73	12,65	16,78	4,75	8,56	1,32	2,93
20	-1,83	13,43	17,81	5,65	9,95	1,80	3,80

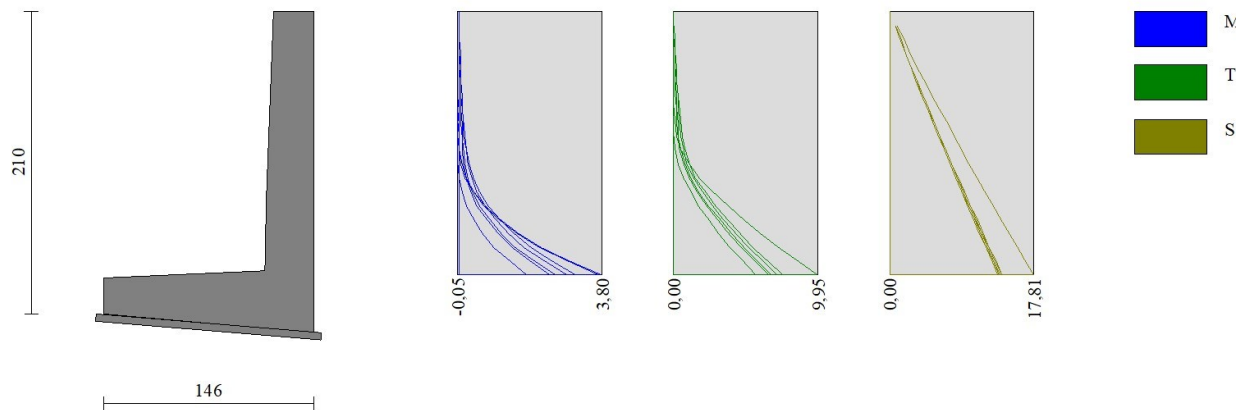


Fig. 37 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-1,37	0,00	0,00	-0,33	0,32	-0,02	0,01
3	-1,28	0,00	0,00	-0,46	0,78	-0,06	0,06
4	-1,18	0,00	0,00	-0,39	1,38	-0,10	0,16
5	-1,09	0,00	0,00	-0,12	2,11	-0,12	0,33
6	-1,00	0,00	0,00	0,35	2,99	-0,11	0,56
7	-0,90	0,00	0,00	1,02	4,00	-0,05	0,89
8	-0,81	0,00	0,00	1,89	5,16	0,08	1,31
9	-0,72	0,00	0,00	2,97	6,45	0,31	1,86
10	-0,62	0,00	0,00	4,24	7,88	0,64	2,52
11	-0,53	0,00	0,00	5,71	9,81	1,11	3,33
12	-0,44	0,00	0,00	7,39	11,97	1,72	4,29

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
13	-0,34	0,00	0,00	9,27	14,35	2,49	5,42

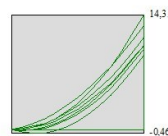
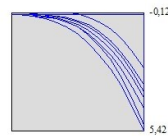
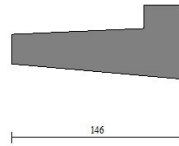


Fig. 38 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

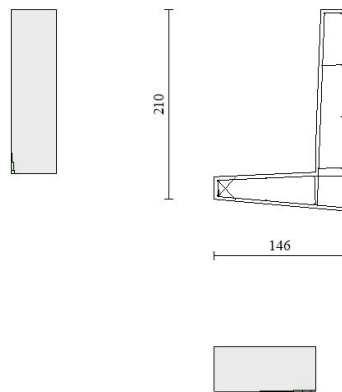
n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	29	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	29	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
5	100	29	8,04	8,04	0,02	2,70	78,40	2,70	4158.506
6	100	30	8,04	8,04	0,03	3,40	79,50	3,40	2438.984
7	100	30	8,04	8,04	0,05	4,10	80,60	4,10	1566.462
8	100	30	8,04	8,04	0,08	4,81	81,71	4,81	1072.511
9	100	31	8,04	8,04	0,11	5,53	82,82	5,53	770.147
10	100	31	8,04	8,04	0,15	6,26	83,93	6,26	572.841
11	100	31	8,04	8,04	0,20	7,00	85,05	7,00	427.895
12	100	32	8,04	8,04	0,27	7,74	86,18	7,74	314.520
13	100	32	8,04	8,04	0,38	8,49	87,31	8,49	226.991
14	100	32	8,04	12,06	0,55	9,25	129,46	9,25	237.102
15	100	33	8,04	12,06	0,77	10,02	131,13	10,02	170.068
16	100	33	8,04	12,06	1,07	10,58	132,77	10,58	123.569
17	100	33	8,04	12,06	1,58	11,35	134,44	11,35	85.274
18	100	34	8,04	12,06	2,19	12,13	136,11	12,13	62.050
19	100	34	0,00	4,02	2,93	12,91	48,44	12,91	16.519
20	100	34	0,00	4,02	3,80	13,70	49,06	13,70	12.907

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	26	8,04	8,04	0,01	0,00	68,84	0,00	4966.228
3	100	27	8,04	8,04	0,06	0,00	72,56	0,00	1132.127
4	100	29	8,04	8,04	0,16	0,00	76,29	0,00	466.189
5	100	30	8,04	8,04	0,33	0,00	80,04	0,00	245.895
6	100	31	8,04	8,04	0,56	0,00	83,80	0,00	148.948
7	100	32	8,04	8,04	0,89	0,00	87,57	0,00	98.624
8	100	34	8,04	8,04	1,31	0,00	91,35	0,00	69.501
9	100	35	8,04	8,04	1,86	0,00	95,15	0,00	51.289
10	100	36	8,04	8,04	2,52	0,00	98,95	0,00	39.221
11	100	37	8,04	8,04	3,33	0,00	102,76	0,00	30.851
12	100	39	8,04	8,04	4,29	0,00	106,57	0,00	24.833
13	100	40	8,04	8,04	5,42	0,00	110,40	0,00	20.374



C35/45 (Rck = 45000kPa) - B450C
copri ferro = 3,00 cm

Fig. 39 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espressa in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

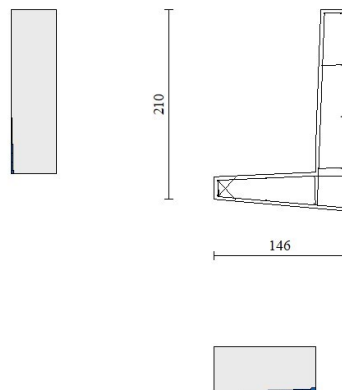
Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	28	0,00	--	0,00	0,00	140,90	0,00	100.000
2	100	28	0,00	--	0,00	0,00	142,21	0,03	4813.118
3	100	29	0,00	--	0,00	0,00	143,52	0,07	2140.534
4	100	29	0,00	--	0,00	0,00	144,83	0,11	1287.279
5	100	29	0,00	--	0,00	0,00	146,13	0,17	880.741
6	100	30	0,00	--	0,00	0,00	147,44	0,23	648.672
7	100	30	0,00	--	0,00	0,00	148,74	0,30	501.453
8	100	30	0,00	--	0,00	0,00	150,04	0,37	401.284
9	100	31	0,00	--	0,00	0,00	151,34	0,46	329.615
10	100	31	0,00	--	0,00	0,00	152,64	0,57	269.312

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
11	100	31	0,00	--	0,00	0,00	153,93	0,77	200.797
12	100	32	0,00	--	0,00	0,00	155,20	1,08	143.475
13	100	32	0,00	--	0,00	0,00	156,49	1,81	86.506
14	100	32	0,00	--	0,00	0,00	162,24	2,72	59.684
15	100	33	0,00	--	0,00	0,00	163,15	3,73	43.719
16	100	33	0,00	--	0,00	0,00	164,06	4,83	33.998
17	100	33	0,00	--	0,00	0,00	164,97	6,00	27.516
18	100	34	0,00	--	0,00	0,00	165,88	7,24	22.912
19	100	34	0,00	--	0,00	0,00	164,20	8,56	19.186
20	100	34	0,00	--	0,00	0,00	165,36	9,95	16.617

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	25	0,00	--	0,00	0,00	129,83	0,00	100.000
2	100	26	0,00	--	0,00	0,00	134,48	-0,32	420.017
3	100	27	0,00	--	0,00	0,00	139,08	-0,78	178.472
4	100	29	0,00	--	0,00	0,00	143,62	-1,38	104.282
5	100	30	0,00	--	0,00	0,00	148,12	-2,11	70.063
6	100	31	0,00	--	0,00	0,00	152,58	-2,99	51.032
7	100	32	0,00	--	0,00	0,00	157,00	-4,00	39.205
8	100	34	0,00	--	0,00	0,00	161,38	-5,16	31.286
9	100	35	0,00	--	0,00	0,00	165,72	-6,45	25.691
10	100	36	0,00	--	0,00	0,00	170,04	-7,88	21.573
11	100	37	0,00	--	0,00	0,00	174,32	-9,81	17.773
12	100	39	0,00	--	0,00	0,00	178,58	-11,97	14.914
13	100	40	0,00	--	0,00	0,00	182,80	-14,35	12.735



C35/45 (R_{ck} = 45000kPa) - B450C
copri ferro = 3,00 cm

Fig. 40 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2 (13)	32 (13)	31 (13)
3	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4 (13)	65 (13)	62 (13)
4	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7 (13)	98 (13)	91 (13)
5	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9 (13)	131 (13)	119 (13)
6	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11 (13)	165 (13)	146 (13)
7	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14 (13)	199 (13)	173 (13)
8	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16 (13)	234 (13)	198 (13)
9	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18 (13)	269 (13)	223 (13)
10	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21 (13)	304 (13)	247 (13)
11	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23 (13)	336 (13)	274 (13)
12	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25 (13)	360 (13)	308 (13)
13	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25 (13)	370 (13)	356 (13)
14	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30 (13)	341 (13)	430 (13)
15	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37 (13)	302 (13)	527 (13)
16	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48 (13)	233 (13)	654 (13)
17	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61 (13)	133 (13)	814 (13)
18	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78 (13)	37 (13)	1020 (13)
19	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121 (13)	703 (13)	0 (13)
20	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174 (13)	2141 (13)	0 (13)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2 (13)	13 (13)	105 (13)
3	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7 (13)	42 (13)	323 (13)
4	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12 (13)	70 (13)	535 (13)
5	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14 (13)	85 (13)	642 (13)
6	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12 (13)	76 (13)	567 (13)
7	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5 (13)	33 (13)	246 (13)
8	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7 (13)	373 (13)	51 (13)
9	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26 (13)	1335 (13)	182 (13)
10	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51 (13)	2675 (13)	366 (13)
11	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83 (13)	4425 (13)	606 (13)
12	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122 (13)	6611 (13)	906 (13)
13	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167 (13)	9255 (13)	1268 (13)

Combinazioni SLEFParamento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2 (14)	32 (14)	31 (14)
3	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4 (14)	65 (14)	62 (14)
4	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7 (14)	98 (14)	91 (14)
5	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9 (14)	131 (14)	119 (14)
6	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11 (14)	165 (14)	146 (14)
7	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14 (14)	199 (14)	173 (14)
8	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16 (14)	234 (14)	198 (14)
9	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18 (14)	269 (14)	223 (14)
10	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21 (14)	304 (14)	247 (14)
11	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23 (14)	336 (14)	274 (14)
12	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25 (14)	360 (14)	308 (14)
13	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25 (14)	370 (14)	356 (14)
14	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30 (14)	341 (14)	430 (14)
15	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37 (14)	302 (14)	527 (14)
16	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48 (14)	233 (14)	654 (14)
17	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61 (14)	133 (14)	814 (14)
18	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78 (14)	37 (14)	1020 (14)
19	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121 (14)	703 (14)	0 (14)
20	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174 (14)	2141 (14)	0 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2 (14)	13 (14)	105 (14)
3	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7 (14)	42 (14)	323 (14)
4	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12 (14)	70 (14)	535 (14)
5	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14 (14)	85 (14)	642 (14)
6	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12 (14)	76 (14)	567 (14)
7	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5 (14)	33 (14)	246 (14)
8	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7 (14)	373 (14)	51 (14)
9	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26 (14)	1335 (14)	182 (14)
10	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51 (14)	2675 (14)	366 (14)
11	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83 (14)	4425 (14)	606 (14)
12	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122 (14)	6611 (14)	906 (14)
13	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167 (14)	9255 (14)	1268 (14)

Combinazioni SLEQParamento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	28	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	100	28	8,04	8,04	0,00	0,65	2 (15)	32 (15)	31 (15)
3	100	29	8,04	8,04	0,00	1,31	4 (15)	65 (15)	62 (15)
4	100	29	8,04	8,04	0,00	1,98	7 (15)	98 (15)	91 (15)
5	100	29	8,04	8,04	-0,01	2,65	9 (15)	131 (15)	119 (15)
6	100	30	8,04	8,04	-0,01	3,33	11 (15)	165 (15)	146 (15)
7	100	30	8,04	8,04	-0,02	4,02	14 (15)	199 (15)	173 (15)
8	100	30	8,04	8,04	-0,03	4,72	16 (15)	234 (15)	198 (15)
9	100	31	8,04	8,04	-0,04	5,43	18 (15)	269 (15)	223 (15)
10	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,14	21 (15)	304 (15)	247 (15)
11	100	31	8,04	8,04	-0,05	6,86	23 (15)	336 (15)	274 (15)
12	100	32	8,04	8,04	-0,04	7,59	25 (15)	360 (15)	308 (15)
13	100	32	8,04	8,04	-0,01	8,33	25 (15)	370 (15)	356 (15)
14	100	32	8,04	12,06	0,06	9,07	30 (15)	341 (15)	430 (15)
15	100	33	8,04	12,06	0,18	9,82	37 (15)	302 (15)	527 (15)
16	100	33	8,04	12,06	0,36	10,58	48 (15)	233 (15)	654 (15)
17	100	33	8,04	12,06	0,61	11,35	61 (15)	133 (15)	814 (15)
18	100	34	8,04	12,06	0,93	12,13	78 (15)	37 (15)	1020 (15)
19	100	34	0,00	4,02	1,32	12,91	121 (15)	703 (15)	0 (15)
20	100	34	0,00	4,02	1,80	13,70	174 (15)	2141 (15)	0 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	25	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	100	26	8,04	8,04	-0,02	0,00	2 (15)	13 (15)	105 (15)
3	100	27	8,04	8,04	-0,06	0,00	7 (15)	42 (15)	323 (15)
4	100	29	8,04	8,04	-0,10	0,00	12 (15)	70 (15)	535 (15)
5	100	30	8,04	8,04	-0,12	0,00	14 (15)	85 (15)	642 (15)
6	100	31	8,04	8,04	-0,11	0,00	12 (15)	76 (15)	567 (15)
7	100	32	8,04	8,04	-0,05	0,00	5 (15)	33 (15)	246 (15)
8	100	34	8,04	8,04	0,08	0,00	7 (15)	373 (15)	51 (15)
9	100	35	8,04	8,04	0,31	0,00	26 (15)	1335 (15)	182 (15)
10	100	36	8,04	8,04	0,64	0,00	51 (15)	2675 (15)	366 (15)
11	100	37	8,04	8,04	1,11	0,00	83 (15)	4425 (15)	606 (15)
12	100	39	8,04	8,04	1,72	0,00	122 (15)	6611 (15)	906 (15)
13	100	40	8,04	8,04	2,49	0,00	167 (15)	9255 (15)	1268 (15)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 B larghezza sezione espresso in [cm]

H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	28	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (14)
2	100	28	8,04	737,66	0,00	-61,23	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	29	8,04	747,10	0,00	-62,70	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	29	8,04	756,54	0,00	-64,18	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	29	8,04	765,99	-0,01	-65,69	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	30	8,04	775,45	-0,01	-67,21	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	30	8,04	784,91	-0,02	-68,74	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	30	8,04	794,38	-0,03	-70,30	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	31	8,04	803,85	-0,04	-71,87	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	31	8,04	813,32	-0,05	-73,46	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	31	8,04	822,80	-0,05	-75,06	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	32	8,04	832,29	-0,04	-76,68	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	32	8,04	841,78	-0,01	-78,32	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	32	12,06	808,76	0,06	83,31	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	33	12,06	817,87	0,18	85,03	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	33	12,06	826,99	0,36	86,77	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	33	12,06	836,12	0,61	88,53	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	34	12,06	845,24	0,93	90,30	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	34	4,02	949,16	1,32	82,02	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	34	4,02	950,00	1,80	83,50	0,000000	0,00	0,000 (14)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	25	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (14)
2	100	26	8,04	678,22	-0,02	-52,63	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	27	8,04	713,91	-0,06	-57,69	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	29	8,04	749,72	-0,10	-62,96	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	30	8,04	785,65	-0,12	-68,45	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	31	8,04	821,69	-0,11	-74,16	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	32	8,04	857,83	-0,05	-80,07	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	34	8,04	894,06	0,08	86,20	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	35	8,04	930,39	0,31	92,53	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	36	8,04	950,00	0,64	99,08	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	37	8,04	950,00	1,11	105,85	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	39	8,04	950,00	1,72	112,82	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	40	8,04	950,00	2,49	120,00	0,000000	0,00	0,000 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	28	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (15)
2	100	28	8,04	737,66	0,00	-61,23	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	29	8,04	747,10	0,00	-62,70	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	29	8,04	756,54	0,00	-64,18	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	29	8,04	765,99	-0,01	-65,69	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	30	8,04	775,45	-0,01	-67,21	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	30	8,04	784,91	-0,02	-68,74	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	30	8,04	794,38	-0,03	-70,30	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	31	8,04	803,85	-0,04	-71,87	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	31	8,04	813,32	-0,05	-73,46	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	31	8,04	822,80	-0,05	-75,06	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	32	8,04	832,29	-0,04	-76,68	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	32	8,04	841,78	-0,01	-78,32	0,000000	0,00	0,000 (15)
14	100	32	12,06	808,76	0,06	83,31	0,000000	0,00	0,000 (15)
15	100	33	12,06	817,87	0,18	85,03	0,000000	0,00	0,000 (15)
16	100	33	12,06	826,99	0,36	86,77	0,000000	0,00	0,000 (15)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
17	100	33	12,06	836,12	0,61	88,53	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	34	12,06	845,24	0,93	90,30	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	34	4,02	949,16	1,32	82,02	0,000000	0,00	0,000 (15)
20	100	34	4,02	950,00	1,80	83,50	0,000000	0,00	0,000 (15)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	25	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (15)
2	100	26	8,04	678,22	-0,02	-52,63	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	27	8,04	713,91	-0,06	-57,69	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	29	8,04	749,72	-0,10	-62,96	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	30	8,04	785,65	-0,12	-68,45	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	31	8,04	821,69	-0,11	-74,16	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	32	8,04	857,83	-0,05	-80,07	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	34	8,04	894,06	0,08	86,20	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	35	8,04	930,39	0,31	92,53	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	36	8,04	950,00	0,64	99,08	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	37	8,04	950,00	1,11	105,85	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	39	8,04	950,00	1,72	112,82	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	40	8,04	950,00	2,49	120,00	0,000000	0,00	0,000 (15)

Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P _{ferro}	Peso ferro espresso in [kN]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kN]	P _{gf} [kN]	V _{cls} [mc]
1	Dritto inferiore	4	16,00	2,61	0,0404	0,1616	
2	Dritto superiore	4	16,00	2,63	0,0407	0,1630	
3	Dritto superiore	2	16,00	1,54	0,0238	0,0476	
4	Ripartitore	8	10,00	1,00	0,0060	0,0484	
5	Gancio	4	10,00	0,43	0,0026	0,0104	
	Totale al metro					0,4309	0,57
	Totale					6,4632	8,49

Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kN]	P _{gf} [kN]	V _{cls} [mc]
1	Staffone	4	16,00	4,09	0,0633	0,2534	
2	Ripartitore	6	10,00	1,00	0,0060	0,0363	
3	Gancio	4	10,00	0,44	0,0026	0,0105	
	Totale al metro					0,3002	0,50
	Totale					4,1517	7,52

Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	8,49	72.30	613.52
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	7,52	61.97	465.84
Calcestruzzo magro	[mc]	1,18	46.48	54.68
Acciaio per armatura	[kN]	10,6149	0.90	974.17
Casseformi	[mq]	54.47	13.94	759.26
Scavo a sezione obbligata	[mc]	17,15	9.30	159.54
Totale muro				3026,99
Totale				3026,99

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	2
Calcolo della spinta sul muro	2
Valori caratteristici e valori di calcolo	2
Metodo di Culmann	2
Spinta in presenza di falda	2
Spinta in presenza di sisma	2
Verifica a ribaltamento	3
Verifica a scorrimento	3
Verifica al carico limite	4
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Materiali	6
Calcestruzzo armato	6
Acciai	6
Geometria profilo terreno a monte del muro	6
Falda	6
Geometria muro	6
Geometria paramento e fondazione	6
Descrizione terreni	7
Stratigrafia	7
Condizioni di carico	8
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	9
Dati sismici	19
Opzioni di calcolo	21
Risultati per combinazione	22
Spinta e forze	22
Risultanti globali	24
Verifiche geotecniche	25
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	25
Verifica a scorrimento fondazione	25
Verifica a carico limite	25
Dettagli calcolo portanza	26
Verifica a ribaltamento	26
Verifica stabilità globale muro + terreno	26
Dettagli strisce verifiche stabilità	27
Verifica a sifonamento	28
Verifica a sollevamento	28
Spostamenti	29
Sollecitazioni	29
Paramento	29
Fondazione	32
Verifiche strutturali	34
Verifiche a flessione	34
Paramento	34
Fondazione	36

Verifiche a taglio	38
Paramento	38
Fondazione	40
Verifica delle tensioni	42
Combinazioni SLER	42
Paramento	42
Fondazione	43
Combinazioni SLEF	43
Paramento	43
Fondazione	43
Combinazioni SLEQ	44
Paramento	44
Fondazione	44
Verifica a fessurazione	44
Combinazioni SLEF	44
Paramento	44
Fondazione	45
Combinazioni SLEQ	45
Paramento	45
Fondazione	45
Risultati per inviluppo	47
Spinta e forze	47
Risultanti globali	49
Verifiche geotecniche	49
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	49
Verifica a scorrimento fondazione	50
Verifica a carico limite	50
Dettagli calcolo portanza	50
Verifica a ribaltamento	51
Verifica stabilità globale muro + terreno	51
Dettagli strisce verifiche stabilità	51
Verifica a sifonamento	52
Verifica a sollevamento	52
Sollecitazioni	52
Paramento	53
Fondazione	53
Verifiche strutturali	54
Verifiche a flessione	54
Paramento	54
Fondazione	55
Verifiche a taglio	55
Paramento	55
Fondazione	56
Verifica delle tensioni	56
Combinazioni SLER	56
Paramento	57
Fondazione	57
Combinazioni SLEF	57

Paramento	57
Fondazione	58
Combinazioni SLEQ	58
Paramento	58
Fondazione	58
Verifica a fessurazione	58
Combinazioni SLEF	59
Paramento	59
Fondazione	59
Combinazioni SLEQ	59
Paramento	59
Fondazione	60
Elenco ferri	61
Paramento	61
Fondazione	61
Computo metrico	61

STRADA TUREL RELAZIONE DI CALCOLO MURO IN C.A. IMBOCCO SECONDO TRATTO

(MURO ALTO)

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa, al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume efficace

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso specifico dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione esercitata dall'acqua.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h . In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2 \beta \cos \theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza:

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_r$$

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppata lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo ρ (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo. In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale. Detta N la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione, Q l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo, S_p la resistenza passiva, L_c l'ampiezza del cuneo e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = (N - Q) \tan \delta_f S_p + c_a L_r$$

con

$$L_r = B_r - L_c$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Terzaghi ha proposto la seguente espressione per il calcolo della capacità portante di una fondazione superficiale.

$$q_u = c N_c s_c + q N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma$$

La simbologia adottata è la seguente:

c	coesione del terreno in fondazione;
ϕ	angolo di attrito del terreno in fondazione;
γ	peso di volume del terreno in fondazione;
B	larghezza della fondazione;
D	profondità del piano di posa;
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa.

I fattori di capacità portante sono espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di capacità portante	$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = \frac{a^2}{2 \cos^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right)}$ dove $e^{(0.75\pi - \frac{\phi}{2}) \tan \phi}$	$N_\gamma = \frac{\tan \phi}{2} \left(\frac{K_{py}}{\cos^2 \phi} - 1 \right)$	
Fattori di forma	$s_c = 1$ $s_c = 1.3$		$s_\gamma = 1$ $s_\gamma = 0.8$	per fondazioni nastriformi per fondazioni quadrate

Il termine K_{py} che compare nell'espressione di N_γ non ha un'espressione analitica. Pertanto si assume per N_γ l'espressione proposta da Meyerhof

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4\phi)$$

Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo R_e

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con e eccentricità del carico e B la dimensione minore della fondazione.

Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di B (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo r_γ del solo termine sul peso di volume ($0.5 B \gamma N_\gamma$) quando B supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 - 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5 B \gamma N_\gamma r_\gamma$$

Riduzione per punzonamento o rottura locale

Terzaghi (1943), per il meccanismo di rottura locale propone una riduzione dei parametri geotecnici. In formule tali riduzioni si esprimono come:

$c_p = \frac{2}{3} c$	$\varphi_p = \arctan\left(\frac{2}{3} \tan \varphi\right)$
-----------------------	--

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro. Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i esima rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i esima, c e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
N / E	Calcestruzzo Nuovo o Esistente
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
f_{cm}	Resistenza caratteristica media a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	N / E	C	A	γ	R_{ck} / f_{cm}	E	ν	n	ntc
					[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
5	XK4 C35/45	N E	C35/45	B450C	24,0000	45000 0	34625349 0	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}	f_{ym}
	[kPa]	[kPa]	[kPa]
B450C	450000	540000	0

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0,00	0,00	0.000
2	1,80	1,20	33.690
3	2,17	1,33	19.359
4	5,27	1,44	2.032

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.200 [°]

Falda

Simbologia adottata

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

n°	numero ordine del punto
X	ascissa del punto espressa in [m]
Y	ordinata del punto espressa in [m]
A	inclinazione del tratto espressa in [°]

n°	X	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	-4,20	-4,00	0.000
2	0,00	-3,20	10.784
3	3,40	-1,20	30.466
4	6,40	0,80	33.690

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 15,00 [m]

Paramento

Materiale	XK4 C35/45	
Altezza paramento	2,67	[m]
Altezza paramento libero	2,35	[m]
Spessore in sommità	0,35	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,44	[m]
Inclinazione paramento esterno	2,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	XK4 C35/45	
Lunghezza mensola di valle	1,80	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,00	[m]
Lunghezza totale	2,24	[m]
Inclinazione piano di posa	5,00	[°]
Altezza valle esterna	0,30	[m]
Altezza valle interna	0,50	[m]
Altezza monte interna	0,50	[m]
Altezza monte esterna	0,50	[m]
Spessore magrone	0,05	[m]

Sperone

Posizione	Valle	
Distanza dal tacco della fondazione	1,74	[m]
Altezza	0,60	[m]
Spessore	0,50	[m]

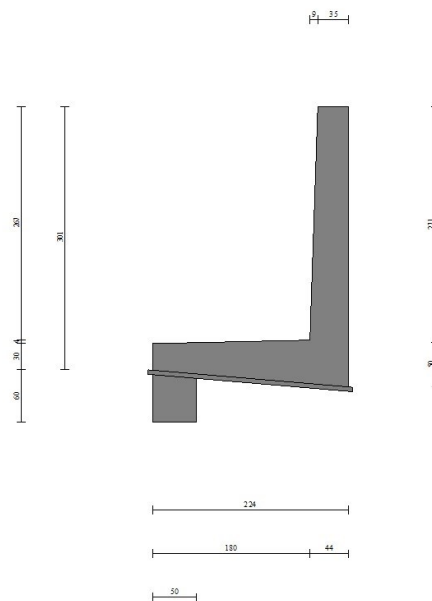


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreniParametri di resistenzaSimbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	ca [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]
1	DEP. GLACIALE - CAMPIONE AB	19,0000	20,5000	32.000	21.330	5	3	---	---
2	RIEMPIMENTO DRENATE	19,0000	20,0000	37.000	24.670	3	2	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	Kw [Kg/cm ²]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	6,00	0.000	DEP. GLACIALE - CAMPIONE AB	---	---	---	---	---

Terreno di riempimento: RIEMPIMENTO DRENATE
 Inclinazione riempimento (rispetto alla verticale): 25.00 [°]

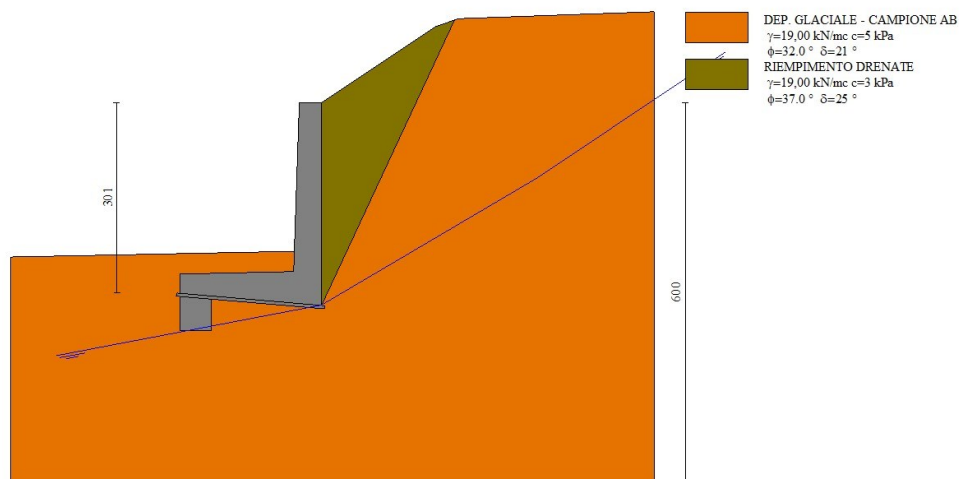


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.	
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.	
Momento positivo senso antiorario.	
X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F _x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F _y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M	Momento espresso in [kNm]
X _i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X _f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q _i	Intensità del carico per x=X _i espressa in [kN]
Q _f	Intensità del carico per x=X _f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00$ - $\Psi_1=1.00$ - $\Psi_2=1.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kN]	Fy [kN]	M [kNm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kN]	Qf [kN]
1	Distribuito					2,50	5,00	20,0000	20,0000

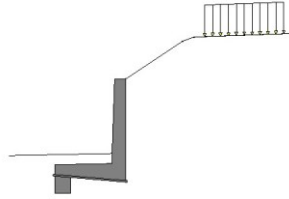


Fig. 3 - Carichi sul terreno

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche		
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	γ_f	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} \Psi_{0,2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ Coefficiente di partecipazione della condizione
 Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

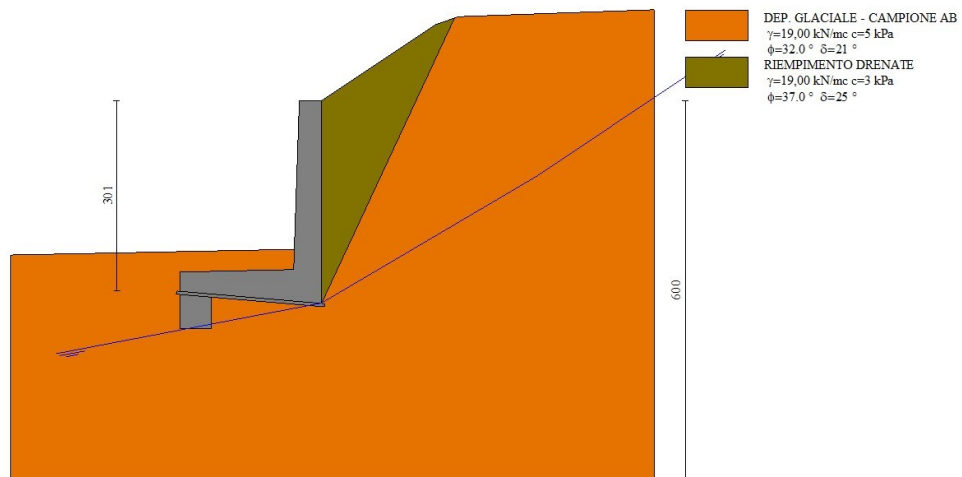


Fig. 4 -

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

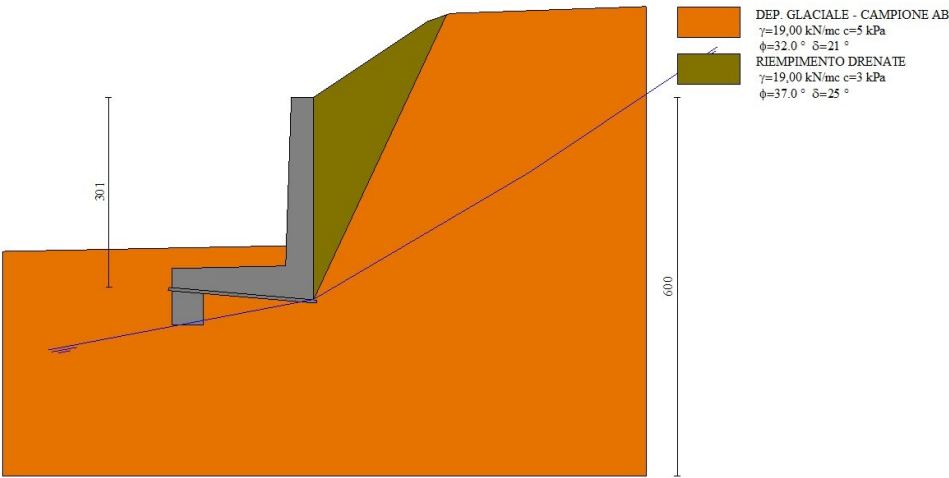


Fig. 5 - (Inviluppo)

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

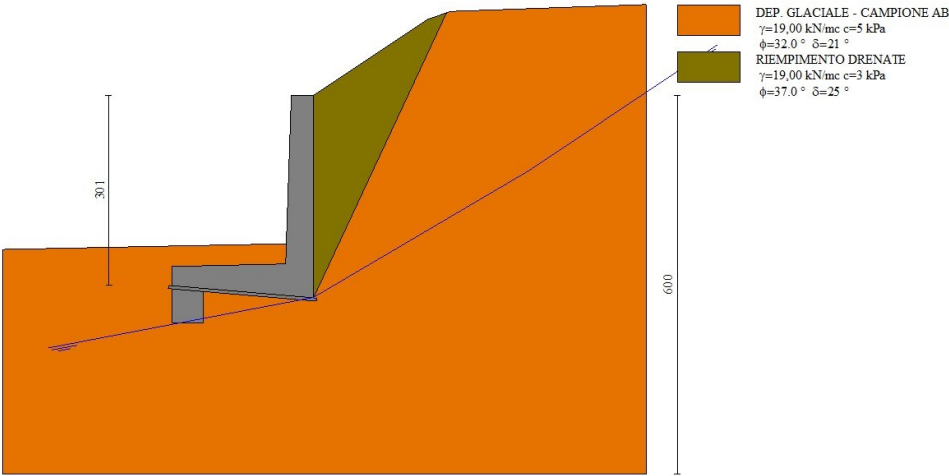


Fig. 6 - (Inviluppo)

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

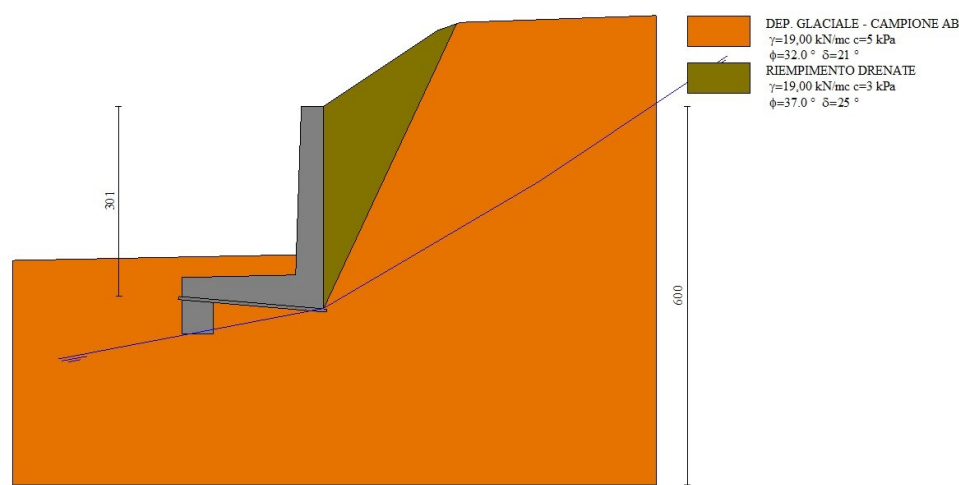


Fig. 7 - (Inviluppo)

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

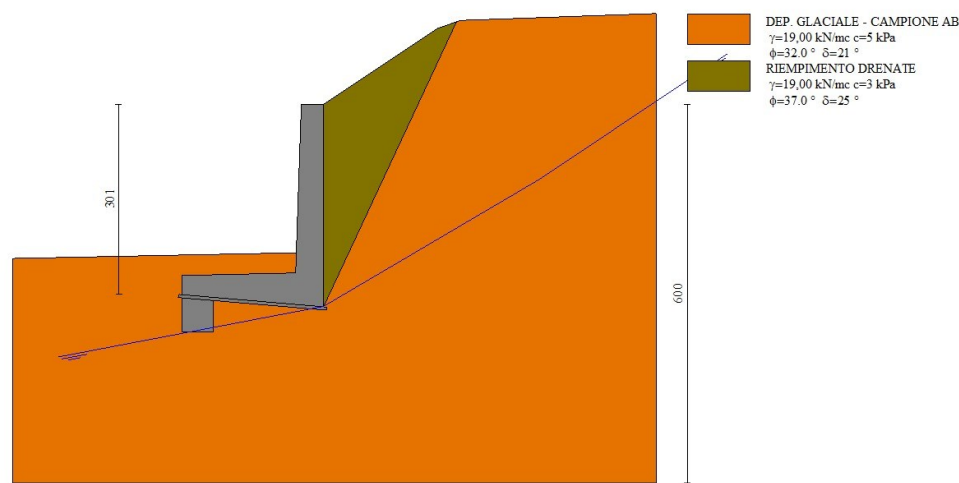


Fig. 8 - (Inviluppo)

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

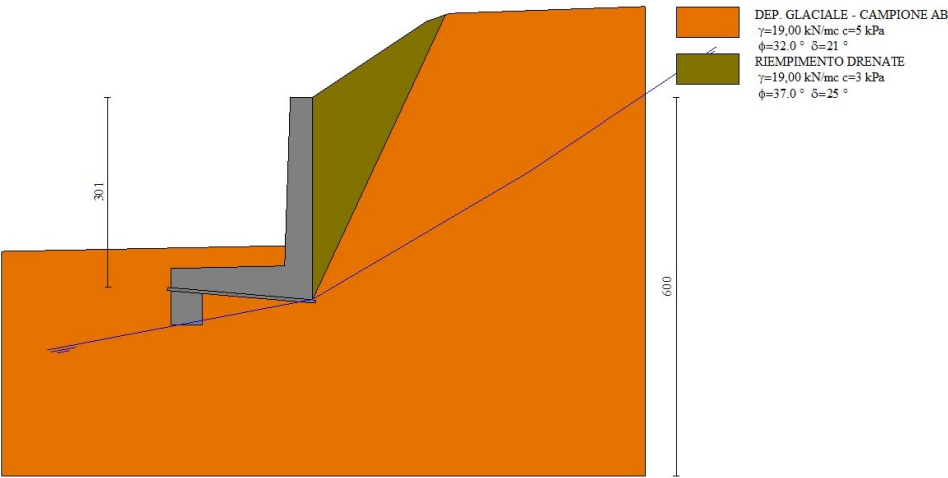


Fig. 9 - (Inviluppo)

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.30	1.00	Sfavorevole

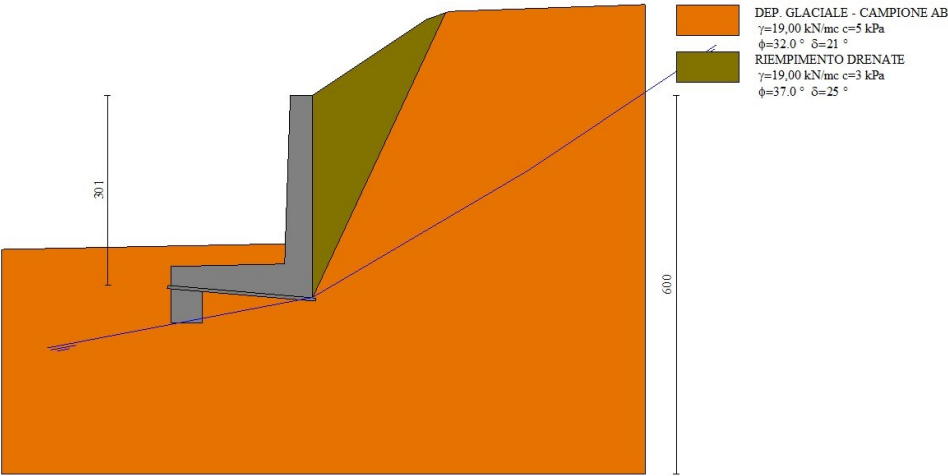


Fig. 10 - (Inviluppo)

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

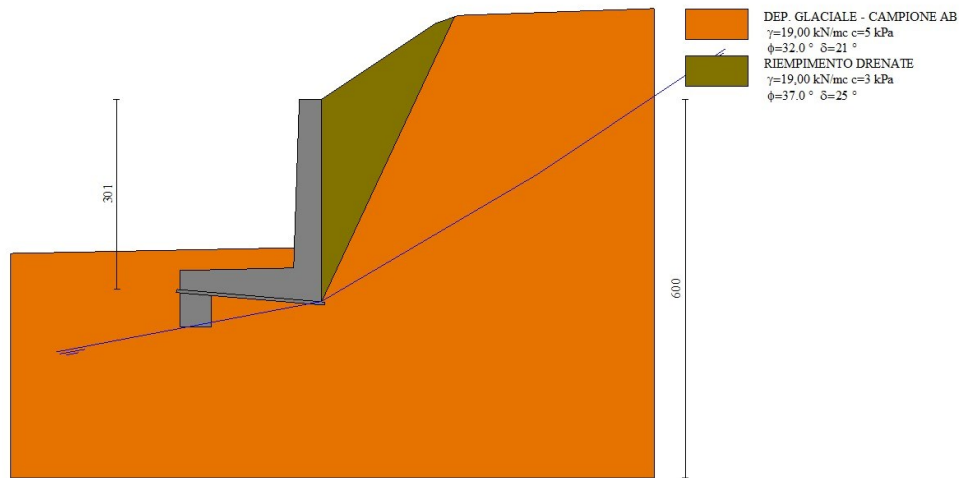


Fig. 11 - (Inviluppo)

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

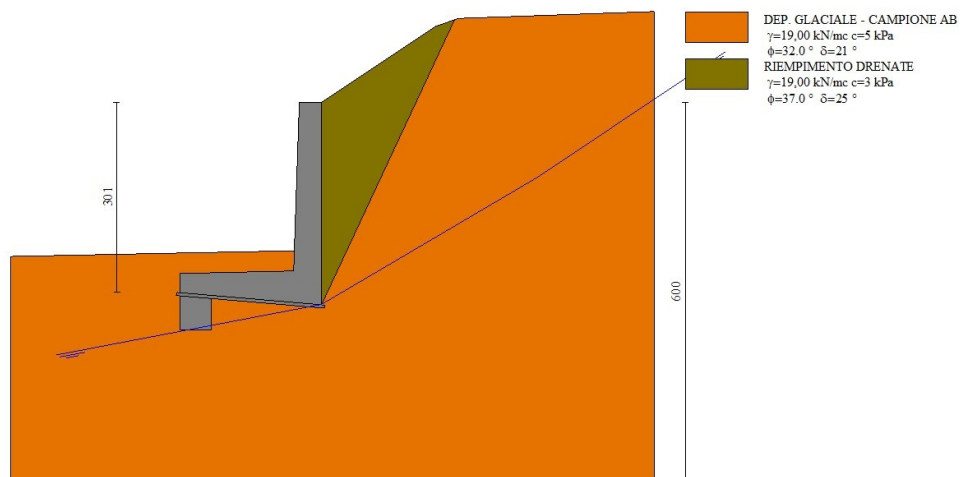


Fig. 12 - (Inviluppo)

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

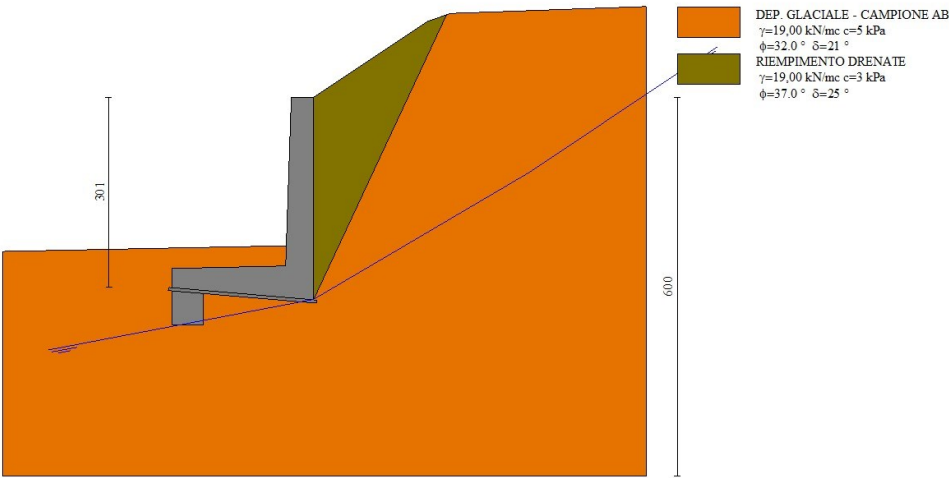


Fig. 13 - (Inviluppo)

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

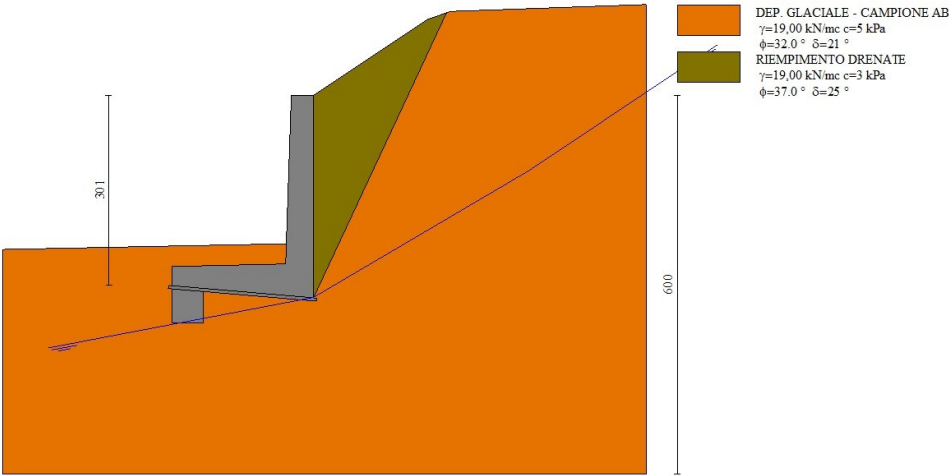


Fig. 14 - (Inviluppo)

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

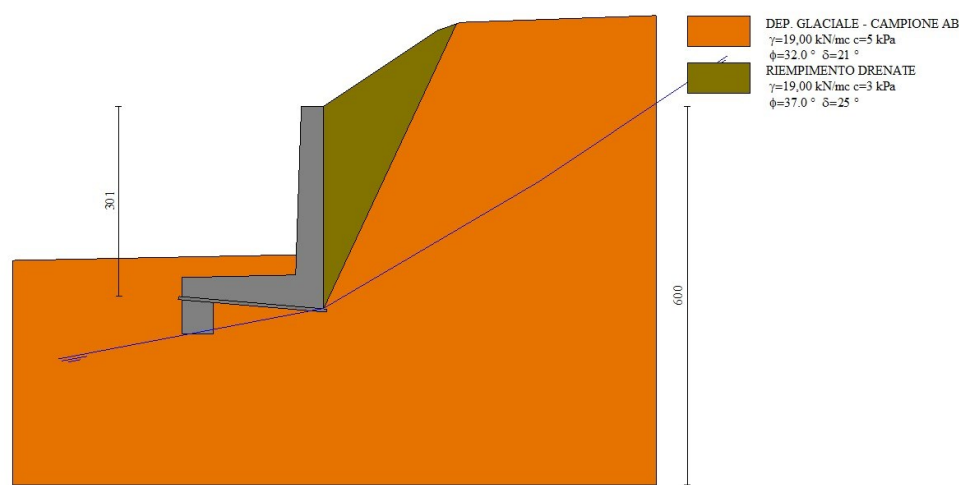


Fig. 15 - (Inviluppo)

Combinazione n° 13 - SLER

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

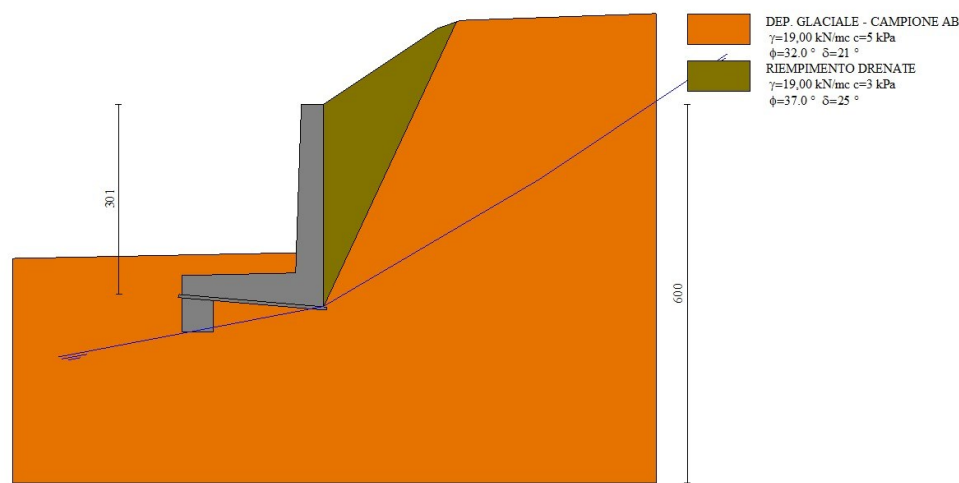


Fig. 16 - (Inviluppo)

Combinazione n° 14 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

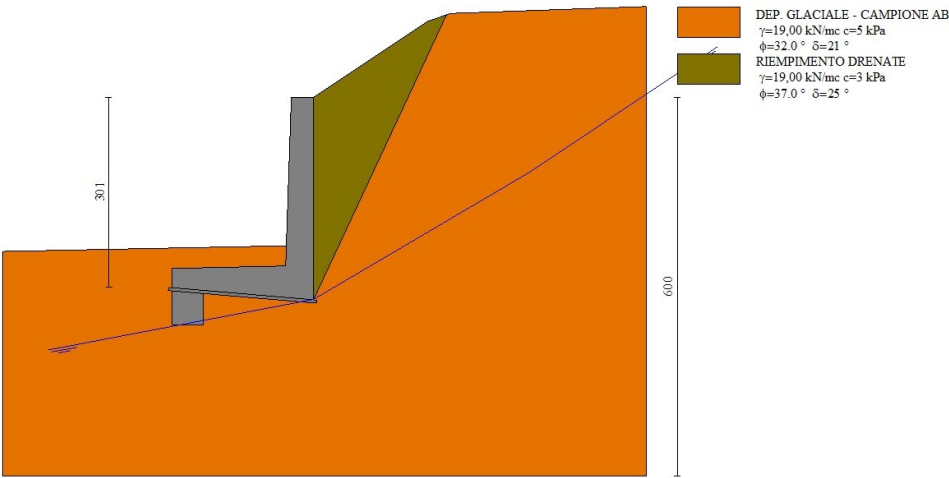


Fig. 17 - (Inviluppo)

Combinazione n° 15 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

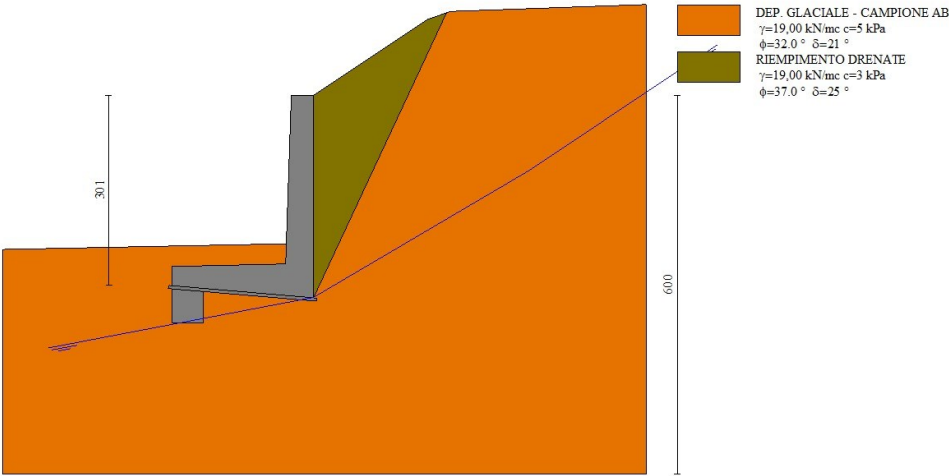


Fig. 18 - (Inviluppo)

Combinazione n° 16 - SLEQ H + V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

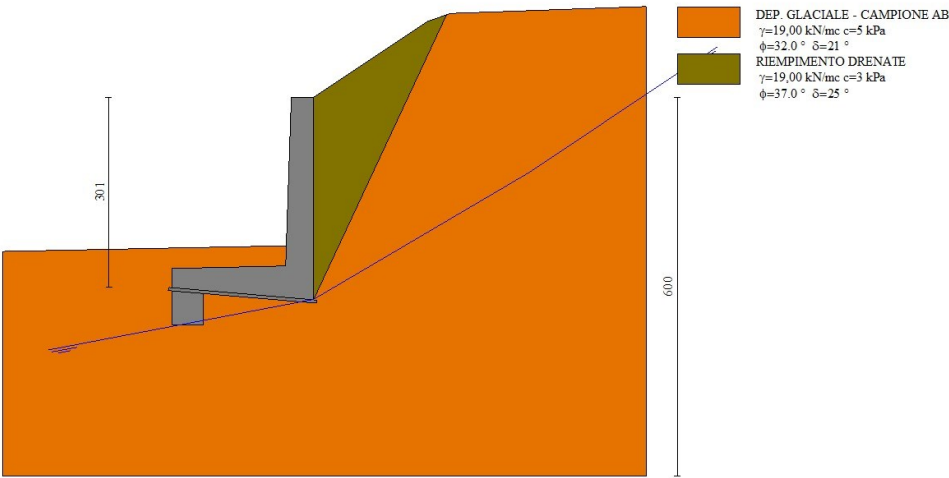


Fig. 19 - (Inviluppo)

Combinazione n° 17 - SLEQ H - V

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

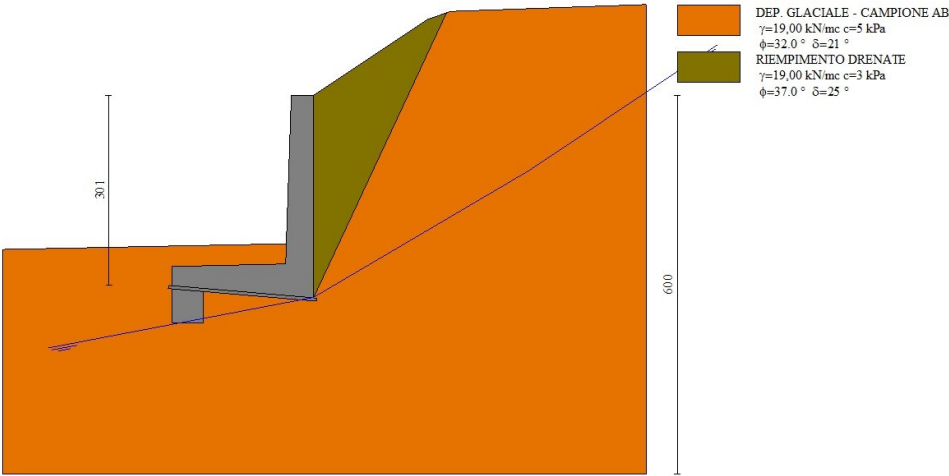


Fig. 20 - (Inviluppo)

Combinazione n° 18 - HYD

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.00	1.00	Sfavorevole

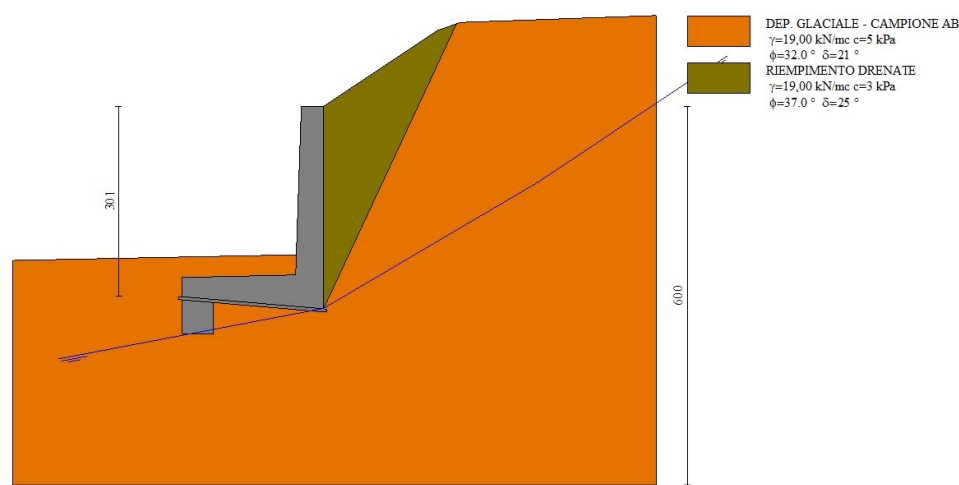


Fig. 21 - (Inviluppo)

Combinazione n° 19 - UPL

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	0.90	--	Favorevole
Peso terrapieno	0.90	--	Favorevole
Spinta terreno	1.10	--	Sfavorevole
Condizione 1	1.50	1.00	Sfavorevole

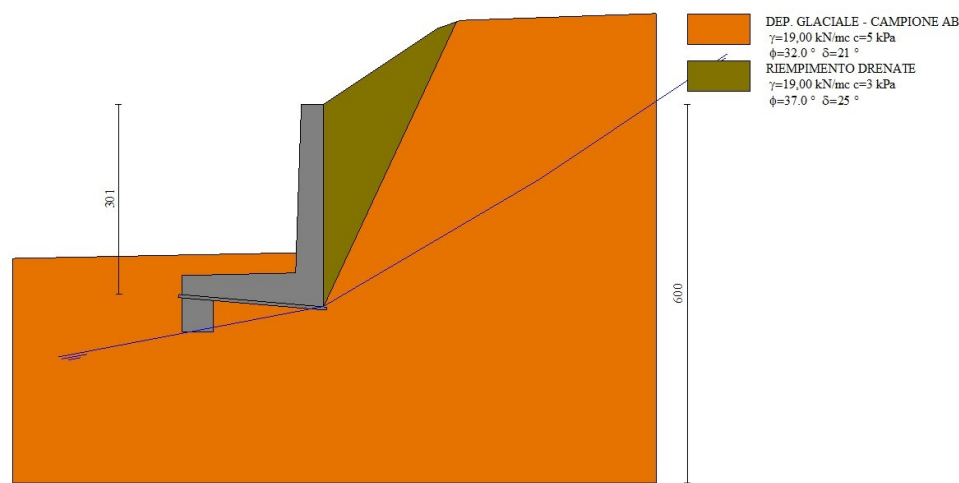


Fig. 22 - (Inviluppo)

Dati sismici

Comune
Provincia
Regione
Latitudine

Palù Del Fersina
Trento
Trentino-Alto Adige
46.129721

Longitudine 11.352372
 Indice punti di interpolazione 9627 - 9628 - 9406 - 9405
 Vita nominale 50 anni
 Classe d'uso II
 Tipo costruzione Normali affollamenti
 Vita di riferimento 50 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]		0.708	0.331
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]		0.072	0.034
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.658	2.548
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.345	0.224
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T3	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	3.950	1.975
Ultimo - Ribaltamento	0.570	5.926	2.963
Esercizio	0.470	2.284	1.142

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Correzione Incremento Sismico per presenza di falda	SI
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Terzaghi
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Terzaghi
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_c$)	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO
Calcolo percorso filtrazione nella verifica a sifonamento	Bligh

Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Whitman e Liao
Spostamento limite	5,00 [cm]

Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD NO

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	SI

Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione
Valori limite aperture delle fessure:	$w_1=0.20$
	$w_2=0.30$
	$w_3=0.40$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kN]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
2	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	9,32		8,47	3,89	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			2,18	55,16/1,09	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
3	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	7,32		6,65	3,06	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			2,18	55,16/-1,09	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
4	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	71,71/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
5	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
6	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	71,71/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
7	Spinta statica	50,00	20,18	46,93	17,25	0,00	-2,29
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-6,24			
8	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	9,32		8,47	3,89	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			2,18	55,16/1,09	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
9	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	7,32		6,65	3,06	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			2,18	55,16/-1,09	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
10	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
11	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	14,67		13,33	6,12	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			3,27	55,16/1,63	-0,76	-2,26

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
12	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	11,65		10,58	4,86	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			3,27	55,16/-1,63	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
13	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
14	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
15	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
16	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	5,12		4,65	2,14	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			1,26	55,16/0,63	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
17	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	3,97		3,60	1,65	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			1,26	55,16/-0,63	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
18	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
19	Spinta statica	57,98	20,18	54,42	20,00	0,00	-2,27
	Peso/Inerzia muro			0,00	49,64/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,89		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-5,80			

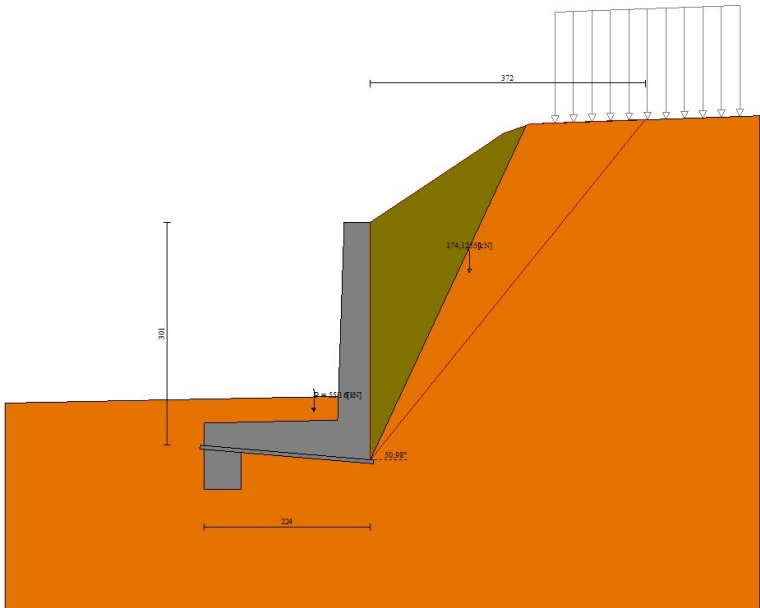


Fig. 23 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

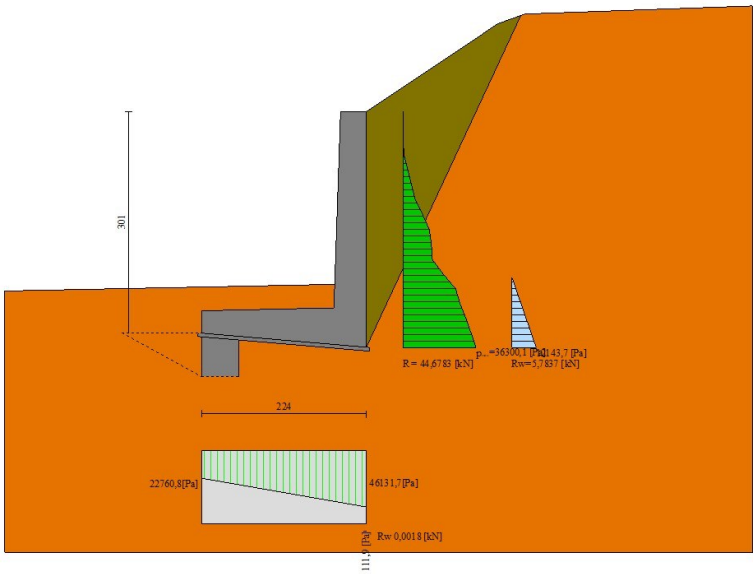


Fig. 24 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

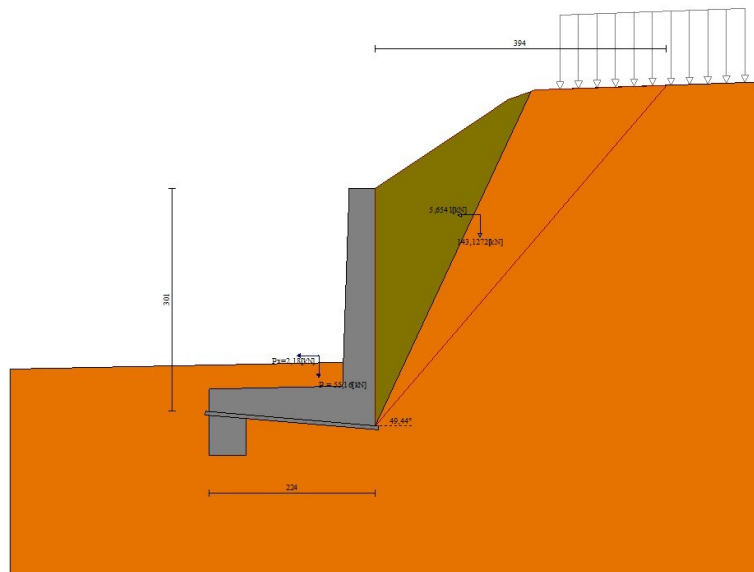


Fig. 25 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

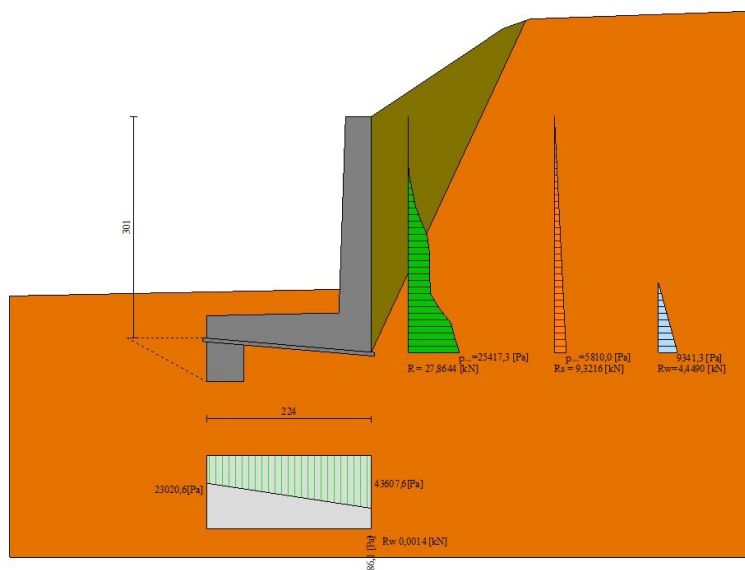


Fig. 26 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
2 - STR (A1-M1-R3)	75,02	34,01	24,97	118,13	-0,116
3 - STR (A1-M1-R3)	71,86	32,46	24,99	114,64	-0,122
4 - STR (A1-M1-R3)	94,05	38,33	26,32	148,04	-0,168

Ic	N [kN]	T [kN]	Mr [kNm]	Ms [kNm]	ecc [m]
5 - STR (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
6 - STR (A1-M1-R3)	94,05	38,33	26,32	148,04	-0,168
7 - GEO (A2-M2-R2)	76,61	44,88	34,45	120,38	0,004
8 - GEO (A2-M2-R2)	75,02	34,01	24,97	118,13	-0,116
9 - GEO (A2-M2-R2)	71,86	32,46	24,99	114,64	-0,122
10 - EQU (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
11 - EQU (A1-M1-R3)	78,30	39,70	30,04	123,94	-0,073
12 - EQU (A1-M1-R3)	73,55	37,35	30,05	118,69	-0,079
13 - SLER	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
14 - SLEF	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
15 - SLEQ	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
16 - SLEQ	72,40	29,49	20,94	113,51	-0,153
17 - SLEQ	70,57	28,59	20,95	111,50	-0,157
18 - HYD	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
19 - UPL	74,54	53,02	41,00	118,38	0,088

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{SUPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.105		6.335			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.262		6.643			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.285		6.886			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.314		4.981			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.105		6.335			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.314		4.981			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.416		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.706		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.712		
10 - EQU (A1-M1-R3)			4.693				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.127				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.949				
18 - HYD						100.000	
19 - UPL							50041.926

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	35,92	0,00	8,01	--	--	43,93	46,38	1.105
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	34,92	0,00	8,01	--	--	42,94	40,42	1.262
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	33,69	0,00	8,01	--	--	41,70	38,60	1.285
4 - STR (A1-M1-R3)	42,36	0,00	8,01	--	--	50,37	46,38	1.314
5 - STR (A1-M1-R3)	35,92	0,00	8,01	--	--	43,93	46,38	1.105
6 - STR (A1-M1-R3)	42,36	0,00	8,01	--	--	50,37	46,38	1.314

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kN]
φ _{Rp}	Angolo di rottura passiva, espresso in [°]
Nrpp	Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kN]
Lr	Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kN]	φ _{Rp}	Nrpp [kN]	Lr [m]
1	0,00	29.000	77,57	2,25
2	0,00	29.000	75,02	2,25
3	0,00	29.000	71,86	2,25

n°	Ncss [kN]	ϕ_{Rp}	Nrpp [kN]	Lr [m]
4	0,00	29.000	94,05	2,25
5	0,00	29.000	77,57	2,25
6	0,00	29.000	94,05	2,25

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	77,57	491,35	350,97	6.335
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	75,02	498,35	415,29	6.643
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	71,86	494,76	412,30	6.886
4 - STR (A1-M1-R3)	94,05	468,43	334,59	4.981
5 - STR (A1-M1-R3)	77,57	491,35	350,97	6.335
6 - STR (A1-M1-R3)	94,05	468,43	334,59	4.981

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_rN_r$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
σ_v	Pressione terreno valle, espressa in [kPa]
σ_m	Pressione terreno monte, espressa in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Terzaghi).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.762	0.987
2	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.773	0.987
3	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.768	0.987
4	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.727	0.987
5	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.762	0.987
6	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.727	0.987

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kN/mc]	ϕ [°]	c [kPa]
1	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
2	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
3	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
4	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
5	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
6	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5

n°	σ_v [kPa]	σ_m [kPa]
1	23	46
2	23	44
3	22	42
4	23	60
5	23	46
6	23	60

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	123,53	26,32	4.693
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	123,94	30,04	4.127
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	118,69	30,05	3.949

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
 R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 3,00	6,66	1.416
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 3,00	6,66	1.706
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1,50; 3,00	6,66	1.712

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
 W peso della striscia espresso in [kN]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]
 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
 φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,55	10,74	0,00	4,99 - 0,41	70.587	26.560	4	0,0	
2	12,08	10,74	0,00	0,41	61.921	26.560	4	0,0	
3	17,34	10,74	0,00	0,41	55.042	26.560	4	0,0	
4	21,56	10,74	0,00	0,41	49.219	26.560	4	2,4	
5	25,01	10,74	0,00	0,41	44.027	26.560	4	4,2	
6	27,86	10,74	0,00	0,41	39.261	26.560	4	5,4	
7	30,23	0,19	0,00	0,41	34.802	26.560	4	6,1	
8	31,49	0,00	0,00	0,41	30.574	26.560	4	6,3	
9	31,34	0,00	0,00	0,41	26.525	26.560	4	6,1	
10	30,63	0,00	0,00	0,41	22.614	26.560	4	5,6	
11	29,64	0,00	0,00	0,41	18.812	26.560	4	4,8	
12	28,39	0,00	0,00	0,41	15.095	26.560	4	3,6	
13	34,57	0,00	0,00	0,41	11.442	26.560	4	2,9	
14	11,79	0,00	0,00	0,41	7.836	26.560	4	2,8	
15	11,11	0,00	0,00	0,41	4.261	26.560	4	2,5	
16	11,05	0,00	0,00	0,41	0.702	26.560	4	1,9	
17	11,59	0,00	0,00	0,41	-2.854	26.560	4	1,0	
18	10,60	0,00	0,00	0,41	-6.421	26.560	4	0,0	
19	9,13	0,00	0,00	0,41	-10.013	26.560	4	0,0	
20	8,38	0,00	0,00	0,41	-13.645	26.560	4	0,0	
21	7,41	0,00	0,00	0,41	-17.335	26.560	4	0,0	
22	6,21	0,00	0,00	0,41	-21.101	26.560	4	0,0	
23	4,76	0,00	0,00	0,41	-24.965	26.560	4	0,0	
24	3,04	0,00	0,00	0,41	-28.956	26.560	4	0,0	
25	1,02	0,00	0,00	-5,34 - 0,41	-32.200	26.560	4	0,0	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,55	8,26	0,00	4,99 - 0,41	70.587	32.000	5	0,0	
2	12,08	8,26	0,00	0,41	61.921	32.000	5	0,0	
3	17,34	8,26	0,00	0,41	55.042	32.000	5	0,0	
4	21,56	8,26	0,00	0,41	49.219	32.000	5	2,4	
5	25,01	8,26	0,00	0,41	44.027	32.000	5	4,2	
6	27,86	8,26	0,00	0,41	39.261	32.000	5	5,4	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
7	30,23	0,15	0,00	0,41	34.802	32.000	5	6,1	
8	31,49	0,00	0,00	0,41	30.574	32.000	5	6,3	
9	31,34	0,00	0,00	0,41	26.525	32.000	5	6,1	
10	30,63	0,00	0,00	0,41	22.614	32.000	5	5,6	
11	29,64	0,00	0,00	0,41	18.812	32.000	5	4,8	
12	28,39	0,00	0,00	0,41	15.095	32.000	5	3,6	
13	34,57	0,00	0,00	0,41	11.442	32.000	5	2,9	
14	11,79	0,00	0,00	0,41	7.836	32.000	5	2,8	
15	11,11	0,00	0,00	0,41	4.261	32.000	5	2,5	
16	11,05	0,00	0,00	0,41	0.702	32.000	5	1,9	
17	11,59	0,00	0,00	0,41	-2.854	32.000	5	1,0	
18	10,60	0,00	0,00	0,41	-6.421	32.000	5	0,0	
19	9,13	0,00	0,00	0,41	-10.013	32.000	5	0,0	
20	8,38	0,00	0,00	0,41	-13.645	32.000	5	0,0	
21	7,41	0,00	0,00	0,41	-17.335	32.000	5	0,0	
22	6,21	0,00	0,00	0,41	-21.101	32.000	5	0,0	
23	4,76	0,00	0,00	0,41	-24.965	32.000	5	0,0	
24	3,04	0,00	0,00	0,41	-28.956	32.000	5	0,0	
25	1,02	0,00	0,00	-5,34 - 0,41	-32.200	32.000	5	0,0	

Combinazione n° 9 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,55	8,26	0,00	4,99 - 0,41	70.587	32.000	5	0,0	
2	12,08	8,26	0,00	0,41	61.921	32.000	5	0,0	
3	17,34	8,26	0,00	0,41	55.042	32.000	5	0,0	
4	21,56	8,26	0,00	0,41	49.219	32.000	5	2,4	
5	25,01	8,26	0,00	0,41	44.027	32.000	5	4,2	
6	27,86	8,26	0,00	0,41	39.261	32.000	5	5,4	
7	30,23	0,15	0,00	0,41	34.802	32.000	5	6,1	
8	31,49	0,00	0,00	0,41	30.574	32.000	5	6,3	
9	31,34	0,00	0,00	0,41	26.525	32.000	5	6,1	
10	30,63	0,00	0,00	0,41	22.614	32.000	5	5,6	
11	29,64	0,00	0,00	0,41	18.812	32.000	5	4,8	
12	28,39	0,00	0,00	0,41	15.095	32.000	5	3,6	
13	34,57	0,00	0,00	0,41	11.442	32.000	5	2,9	
14	11,79	0,00	0,00	0,41	7.836	32.000	5	2,8	
15	11,11	0,00	0,00	0,41	4.261	32.000	5	2,5	
16	11,05	0,00	0,00	0,41	0.702	32.000	5	1,9	
17	11,59	0,00	0,00	0,41	-2.854	32.000	5	1,0	
18	10,60	0,00	0,00	0,41	-6.421	32.000	5	0,0	
19	9,13	0,00	0,00	0,41	-10.013	32.000	5	0,0	
20	8,38	0,00	0,00	0,41	-13.645	32.000	5	0,0	
21	7,41	0,00	0,00	0,41	-17.335	32.000	5	0,0	
22	6,21	0,00	0,00	0,41	-21.101	32.000	5	0,0	
23	4,76	0,00	0,00	0,41	-24.965	32.000	5	0,0	
24	3,04	0,00	0,00	0,41	-28.956	32.000	5	0,0	
25	1,02	0,00	0,00	-5,34 - 0,41	-32.200	32.000	5	0,0	

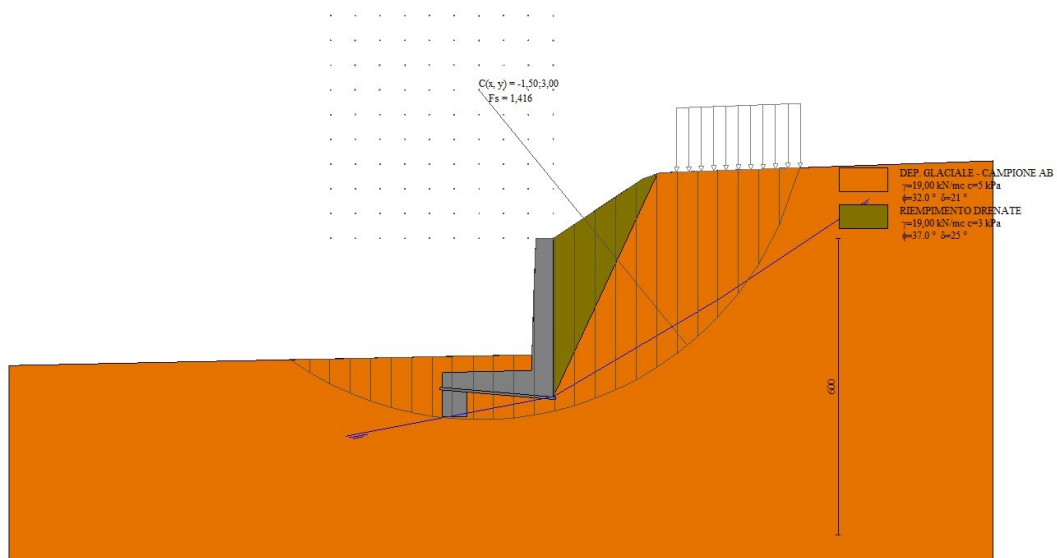


Fig. 27 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
ΔH	perdita di carico, espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
γm	Peso galleggiamento medio, espressa in [kN/mc]
ic	gradiente idraulico critico
ie	gradiente idraulico di efflusso
FS	Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH [m]	L [m]	γm [kN/mc]	ic	ie	FS
18	1,37	0,00	0,0000	0.000	0.379	100.000

Verifica a sollevamento**Simbologia adottata**

As	Azione stabilizzante, espressa in [kN]
Ai	Azione instabilizzante, espressa in [kN]
Rp	Resistenza di progetto, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza a sollevamento (rapporto tra As/Ai)

Ic	As [kN]	Ai [kN]	FS
19	74,54	0,00	50041.926

Spostamenti**Simbologia adottata**

Cmb	Tipo combinazione
k_{crit}	Accelerazione sismica critica, espressa in [m/s ²]
Dmax	Spostamento orizzontale massimo, espressa in [cm]

Cmb	k_{crit}	Dmax [cm]
16 - SLEQ H + V	0,0729	0,0000
17 - SLEQ H - V	0,0850	0,0000

Sollecitazioni**Elementi calcolati a trave****Simbologia adottata**

n°	Indice della sezione
X	Posizione della sezione, espresso in [m]
N	Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento**Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,00	0,00
3	-0,19	1,64	0,00	0,00
4	-0,29	2,47	0,00	-0,01
5	-0,39	3,31	0,00	-0,01
6	-0,48	4,16	0,01	-0,02
7	-0,58	5,02	0,05	-0,02
8	-0,68	5,88	0,13	-0,02
9	-0,77	6,75	0,28	-0,02
10	-0,87	7,63	0,51	0,01
11	-0,97	8,52	0,82	0,06
12	-1,06	9,41	1,21	0,14
13	-1,16	10,32	1,68	0,27
14	-1,26	11,23	2,26	0,44
15	-1,35	12,15	2,98	0,67
16	-1,45	13,07	3,84	0,98
17	-1,55	14,01	4,85	1,37
18	-1,64	14,95	5,97	1,87
19	-1,74	15,90	7,15	2,48
20	-1,84	16,86	8,38	3,20
21	-1,93	17,82	9,62	4,04
22	-2,03	18,79	10,96	5,01
23	-2,13	19,78	12,45	6,11
24	-2,23	20,77	14,15	7,36
25	-2,32	21,76	16,10	8,78
26	-2,42	22,77	18,25	10,40
27	-2,52	23,78	20,57	12,24

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
28	-2,61	24,80	23,04	14,31
29	-2,71	25,83	25,68	16,62

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,83	0,04	0,00
3	-0,19	1,67	0,09	0,01
4	-0,29	2,52	0,16	0,01
5	-0,39	3,38	0,25	0,03
6	-0,48	4,24	0,35	0,05
7	-0,58	5,12	0,46	0,08
8	-0,68	6,00	0,61	0,12
9	-0,77	6,89	0,79	0,18
10	-0,87	7,78	1,04	0,26
11	-0,97	8,69	1,35	0,36
12	-1,06	9,60	1,74	0,49
13	-1,16	10,52	2,20	0,66
14	-1,26	11,45	2,75	0,88
15	-1,35	12,39	3,42	1,16
16	-1,45	13,33	4,21	1,51
17	-1,55	14,28	5,16	1,94
18	-1,64	15,24	6,24	2,46
19	-1,74	16,21	7,41	3,09
20	-1,84	17,19	8,64	3,84
21	-1,93	18,17	9,91	4,71
22	-2,03	19,17	11,20	5,70
23	-2,13	20,17	12,51	6,81
24	-2,23	21,18	13,85	8,05
25	-2,32	22,19	15,21	9,42
26	-2,42	23,22	16,64	10,92
27	-2,52	24,25	18,18	12,56
28	-2,61	25,29	19,84	14,36
29	-2,71	26,34	21,62	16,32

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,80	0,04	0,00
3	-0,19	1,61	0,09	0,01
4	-0,29	2,42	0,15	0,01
5	-0,39	3,25	0,22	0,03
6	-0,48	4,08	0,31	0,05
7	-0,58	4,92	0,41	0,07
8	-0,68	5,76	0,53	0,11
9	-0,77	6,62	0,70	0,16
10	-0,87	7,48	0,91	0,22
11	-0,97	8,35	1,20	0,31
12	-1,06	9,23	1,56	0,43
13	-1,16	10,11	1,98	0,58
14	-1,26	11,01	2,50	0,78
15	-1,35	11,91	3,12	1,03
16	-1,45	12,81	3,88	1,35
17	-1,55	13,73	4,78	1,75
18	-1,64	14,65	5,80	2,23
19	-1,74	15,58	6,92	2,82
20	-1,84	16,52	8,10	3,52
21	-1,93	17,47	9,31	4,33
22	-2,03	18,42	10,54	5,26
23	-2,13	19,39	11,79	6,31
24	-2,23	20,36	13,06	7,48
25	-2,32	21,33	14,35	8,77
26	-2,42	22,32	15,70	10,19
27	-2,52	23,31	17,17	11,74
28	-2,61	24,31	18,75	13,43
29	-2,71	25,32	20,45	15,29

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	1,06	0,00	0,00
3	-0,19	2,13	0,00	0,00
4	-0,29	3,22	0,00	-0,01
5	-0,39	4,31	0,00	-0,01
6	-0,48	5,41	0,01	-0,02
7	-0,58	6,52	0,05	-0,03
8	-0,68	7,64	0,13	-0,03
9	-0,77	8,78	0,28	-0,03
10	-0,87	9,92	0,51	-0,01
11	-0,97	11,07	0,82	0,04
12	-1,06	12,24	1,21	0,12
13	-1,16	13,41	1,68	0,23
14	-1,26	14,60	2,26	0,40
15	-1,35	15,79	2,98	0,63

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
16	-1,45	16,99	3,84	0,93
17	-1,55	18,21	4,85	1,32
18	-1,64	19,43	5,97	1,81
19	-1,74	20,67	7,15	2,41
20	-1,84	21,91	8,38	3,12
21	-1,93	23,17	9,62	3,96
22	-2,03	24,43	10,96	4,91
23	-2,13	25,71	12,45	6,00
24	-2,23	26,99	14,15	7,24
25	-2,32	28,29	16,10	8,65
26	-2,42	29,60	18,25	10,26
27	-2,52	30,91	20,57	12,09
28	-2,61	32,24	23,04	14,15
29	-2,71	33,58	25,68	16,44

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,00	0,00
3	-0,19	1,64	0,00	0,00
4	-0,29	2,47	0,00	-0,01
5	-0,39	3,31	0,00	-0,01
6	-0,48	4,16	0,01	-0,02
7	-0,58	5,02	0,05	-0,02
8	-0,68	5,88	0,13	-0,02
9	-0,77	6,75	0,28	-0,02
10	-0,87	7,63	0,51	0,01
11	-0,97	8,52	0,82	0,06
12	-1,06	9,41	1,21	0,14
13	-1,16	10,32	1,68	0,27
14	-1,26	11,23	2,26	0,44
15	-1,35	12,15	2,98	0,67
16	-1,45	13,07	3,84	0,98
17	-1,55	14,01	4,85	1,37
18	-1,64	14,95	5,97	1,87
19	-1,74	15,90	7,15	2,48
20	-1,84	16,86	8,38	3,20
21	-1,93	17,82	9,62	4,04
22	-2,03	18,79	10,96	5,01
23	-2,13	19,78	12,45	6,11
24	-2,23	20,77	14,15	7,36
25	-2,32	21,76	16,10	8,78
26	-2,42	22,77	18,25	10,40
27	-2,52	23,78	20,57	12,24
28	-2,61	24,80	23,04	14,31
29	-2,71	25,83	25,68	16,62

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	1,06	0,00	0,00
3	-0,19	2,13	0,00	0,00
4	-0,29	3,22	0,00	-0,01
5	-0,39	4,31	0,00	-0,01
6	-0,48	5,41	0,01	-0,02
7	-0,58	6,52	0,05	-0,03
8	-0,68	7,64	0,13	-0,03
9	-0,77	8,78	0,28	-0,03
10	-0,87	9,92	0,51	-0,01
11	-0,97	11,07	0,82	0,04
12	-1,06	12,24	1,21	0,12
13	-1,16	13,41	1,68	0,23
14	-1,26	14,60	2,26	0,40
15	-1,35	15,79	2,98	0,63
16	-1,45	16,99	3,84	0,93
17	-1,55	18,21	4,85	1,32
18	-1,64	19,43	5,97	1,81
19	-1,74	20,67	7,15	2,41
20	-1,84	21,91	8,38	3,12
21	-1,93	23,17	9,62	3,96
22	-2,03	24,43	10,96	4,91
23	-2,13	25,71	12,45	6,00
24	-2,23	26,99	14,15	7,24
25	-2,32	28,29	16,10	8,65
26	-2,42	29,60	18,25	10,26
27	-2,52	30,91	20,57	12,09
28	-2,61	32,24	23,04	14,15
29	-2,71	33,58	25,68	16,44

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,00	0,00
3	-0,19	1,64	0,00	0,00

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
4	-0,29	2,47	0,00	-0,01
5	-0,39	3,31	0,00	-0,01
6	-0,48	4,16	0,00	-0,02
7	-0,58	5,02	0,00	-0,03
8	-0,68	5,88	0,01	-0,03
9	-0,77	6,75	0,05	-0,04
10	-0,87	7,63	0,14	-0,04
11	-0,97	8,52	0,28	-0,04
12	-1,06	9,41	0,48	-0,02
13	-1,16	10,32	0,73	0,02
14	-1,26	11,23	1,07	0,09
15	-1,35	12,15	1,50	0,19
16	-1,45	13,07	2,04	0,34
17	-1,55	14,01	2,73	0,55
18	-1,64	14,95	3,52	0,83
19	-1,74	15,90	4,40	1,18
20	-1,84	16,86	5,32	1,63
21	-1,93	17,82	6,26	2,16
22	-2,03	18,79	7,21	2,78
23	-2,13	19,78	8,17	3,49
24	-2,23	20,77	9,14	4,29
25	-2,32	21,76	10,12	5,19
26	-2,42	22,77	11,14	6,18
27	-2,52	23,78	12,27	7,27
28	-2,61	24,80	13,50	8,48
29	-2,71	25,83	14,83	9,80

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,00	0,00
3	-0,19	1,64	0,00	0,00
4	-0,29	2,47	0,00	-0,01
5	-0,39	3,31	0,00	-0,01
6	-0,48	4,16	0,00	-0,02
7	-0,58	5,02	0,00	-0,03
8	-0,68	5,88	0,01	-0,03
9	-0,77	6,75	0,05	-0,04
10	-0,87	7,63	0,14	-0,04
11	-0,97	8,52	0,28	-0,04
12	-1,06	9,41	0,48	-0,02
13	-1,16	10,32	0,73	0,02
14	-1,26	11,23	1,07	0,09
15	-1,35	12,15	1,50	0,19
16	-1,45	13,07	2,04	0,34
17	-1,55	14,01	2,73	0,55
18	-1,64	14,95	3,52	0,83
19	-1,74	15,90	4,40	1,18
20	-1,84	16,86	5,32	1,63
21	-1,93	17,82	6,26	2,16
22	-2,03	18,79	7,21	2,78
23	-2,13	19,78	8,17	3,49
24	-2,23	20,77	9,14	4,29
25	-2,32	21,76	10,12	5,19
26	-2,42	22,77	11,14	6,18
27	-2,52	23,78	12,27	7,27
28	-2,61	24,80	13,50	8,48
29	-2,71	25,83	14,83	9,80

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,82	0,00	0,00
3	-0,19	1,64	0,00	0,00
4	-0,29	2,47	0,00	-0,01
5	-0,39	3,31	0,00	-0,01
6	-0,48	4,16	0,00	-0,02
7	-0,58	5,02	0,00	-0,03
8	-0,68	5,88	0,01	-0,03
9	-0,77	6,75	0,05	-0,04
10	-0,87	7,63	0,14	-0,04
11	-0,97	8,52	0,28	-0,04
12	-1,06	9,41	0,48	-0,02
13	-1,16	10,32	0,73	0,02
14	-1,26	11,23	1,07	0,09
15	-1,35	12,15	1,50	0,19
16	-1,45	13,07	2,04	0,34
17	-1,55	14,01	2,73	0,55
18	-1,64	14,95	3,52	0,83
19	-1,74	15,90	4,40	1,18
20	-1,84	16,86	5,32	1,63
21	-1,93	17,82	6,26	2,16
22	-2,03	18,79	7,21	2,78
23	-2,13	19,78	8,17	3,49
24	-2,23	20,77	9,14	4,29
25	-2,32	21,76	10,12	5,19
26	-2,42	22,77	11,14	6,18

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
27	-2,52	23,78	12,27	7,27
28	-2,61	24,80	13,50	8,48
29	-2,71	25,83	14,83	9,80

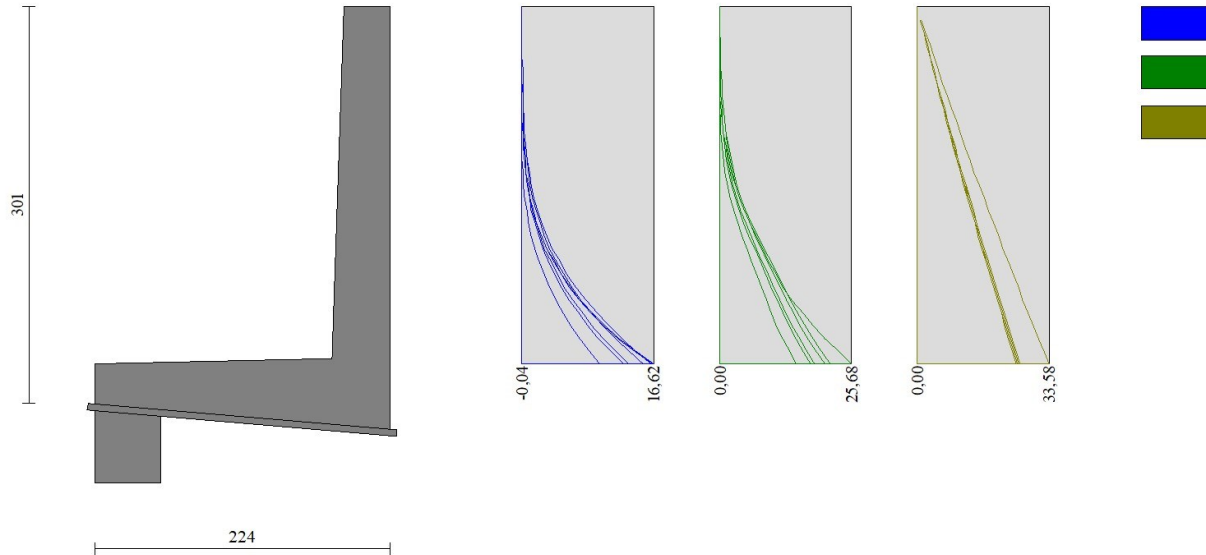


Fig. 28 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	0,15	0,01
3	-2,05	0,00	0,40	0,03
4	-1,96	0,00	0,73	0,08
5	-1,86	0,00	1,15	0,17
6	-1,77	0,00	1,66	0,30
7	-1,67	0,00	3,16	0,52
8	-1,58	0,00	5,09	0,91
9	-1,49	0,00	7,08	1,49
10	-1,39	0,00	9,15	2,25
11	-1,30	0,00	11,28	3,22
12	-1,20	0,00	13,49	4,39
13	-1,11	0,00	15,76	5,78
14	-1,01	0,00	18,11	7,38
15	-0,92	0,00	20,52	9,21
16	-0,82	0,00	23,00	11,27
17	-0,73	0,00	25,55	13,57
18	-0,63	0,00	28,18	16,12
19	-0,54	0,00	30,87	18,91
20	-0,44	0,00	33,63	21,97

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	0,17	0,01
3	-2,05	0,00	0,42	0,04
4	-1,96	0,00	0,75	0,09
5	-1,86	0,00	1,16	0,18
6	-1,77	0,00	1,64	0,31
7	-1,67	0,00	3,11	0,52
8	-1,58	0,00	4,99	0,91
9	-1,49	0,00	6,92	1,47
10	-1,39	0,00	8,92	2,22
11	-1,30	0,00	10,97	3,16
12	-1,20	0,00	13,08	4,30
13	-1,11	0,00	15,26	5,64
14	-1,01	0,00	17,48	7,19
15	-0,92	0,00	19,77	8,96

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
16	-0,82	0,00	22,12	10,94
17	-0,73	0,00	24,52	13,15
18	-0,63	0,00	26,99	15,59
19	-0,54	0,00	29,51	18,27
20	-0,44	0,00	32,09	21,18

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	0,04	0,00
3	-2,05	0,00	0,15	0,01
4	-1,96	0,00	0,34	0,03
5	-1,86	0,00	0,61	0,08
6	-1,77	0,00	0,95	0,15
7	-1,67	0,00	2,29	0,29
8	-1,58	0,00	4,03	0,59
9	-1,49	0,00	5,83	1,06
10	-1,39	0,00	7,69	1,70
11	-1,30	0,00	9,61	2,51
12	-1,20	0,00	11,59	3,52
13	-1,11	0,00	13,63	4,71
14	-1,01	0,00	15,72	6,10
15	-0,92	0,00	17,88	7,69
16	-0,82	0,00	20,09	9,49
17	-0,73	0,00	22,37	11,50
18	-0,63	0,00	24,70	13,73
19	-0,54	0,00	27,09	16,18
20	-0,44	0,00	29,54	18,87

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	-0,41	-0,02
3	-2,05	0,00	-0,67	-0,07
4	-1,96	0,00	-0,79	-0,14
5	-1,86	0,00	-0,76	-0,22
6	-1,77	0,00	-0,60	-0,28
7	-1,67	0,00	0,90	-0,28
8	-1,58	0,00	2,96	-0,10
9	-1,49	0,00	5,15	0,28
10	-1,39	0,00	7,46	0,88
11	-1,30	0,00	9,88	1,70
12	-1,20	0,00	12,42	2,75
13	-1,11	0,00	15,08	4,05
14	-1,01	0,00	17,86	5,61
15	-0,92	0,00	20,76	7,44
16	-0,82	0,00	23,78	9,55
17	-0,73	0,00	26,92	11,95
18	-0,63	0,00	30,17	14,66
19	-0,54	0,00	33,55	17,67
20	-0,44	0,00	37,04	21,02

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	0,15	0,01
3	-2,05	0,00	0,40	0,03
4	-1,96	0,00	0,73	0,08
5	-1,86	0,00	1,15	0,17
6	-1,77	0,00	1,66	0,30
7	-1,67	0,00	3,16	0,52
8	-1,58	0,00	5,09	0,91
9	-1,49	0,00	7,08	1,49
10	-1,39	0,00	9,15	2,25
11	-1,30	0,00	11,28	3,22
12	-1,20	0,00	13,49	4,39
13	-1,11	0,00	15,76	5,78
14	-1,01	0,00	18,11	7,38
15	-0,92	0,00	20,52	9,21
16	-0,82	0,00	23,00	11,27
17	-0,73	0,00	25,55	13,57
18	-0,63	0,00	28,18	16,12
19	-0,54	0,00	30,87	18,91
20	-0,44	0,00	33,63	21,97

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	-0,41	-0,02
3	-2,05	0,00	-0,67	-0,07
4	-1,96	0,00	-0,79	-0,14

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
5	-1,86	0,00	-0,76	-0,22
6	-1,77	0,00	-0,60	-0,28
7	-1,67	0,00	0,90	-0,28
8	-1,58	0,00	2,96	-0,10
9	-1,49	0,00	5,15	0,28
10	-1,39	0,00	7,46	0,88
11	-1,30	0,00	9,88	1,70
12	-1,20	0,00	12,42	2,75
13	-1,11	0,00	15,08	4,05
14	-1,01	0,00	17,86	5,61
15	-0,92	0,00	20,76	7,44
16	-0,82	0,00	23,78	9,55
17	-0,73	0,00	26,92	11,95
18	-0,63	0,00	30,17	14,66
19	-0,54	0,00	33,55	17,67
20	-0,44	0,00	37,04	21,02

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	-0,65	-0,03
3	-2,05	0,00	-1,17	-0,12
4	-1,96	0,00	-1,56	-0,25
5	-1,86	0,00	-1,82	-0,41
6	-1,77	0,00	-1,96	-0,59
7	-1,67	0,00	-1,06	-0,75
8	-1,58	0,00	0,30	-0,78
9	-1,49	0,00	1,77	-0,68
10	-1,39	0,00	3,35	-0,44
11	-1,30	0,00	5,04	-0,05
12	-1,20	0,00	6,84	0,52
13	-1,11	0,00	8,74	1,25
14	-1,01	0,00	10,76	2,18
15	-0,92	0,00	12,88	3,29
16	-0,82	0,00	15,11	4,62
17	-0,73	0,00	17,46	6,16
18	-0,63	0,00	19,91	7,93
19	-0,54	0,00	22,47	9,94
20	-0,44	0,00	25,13	12,19

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	-0,65	-0,03
3	-2,05	0,00	-1,17	-0,12
4	-1,96	0,00	-1,56	-0,25
5	-1,86	0,00	-1,82	-0,41
6	-1,77	0,00	-1,96	-0,59
7	-1,67	0,00	-1,06	-0,75
8	-1,58	0,00	0,30	-0,78
9	-1,49	0,00	1,77	-0,68
10	-1,39	0,00	3,35	-0,44
11	-1,30	0,00	5,04	-0,05
12	-1,20	0,00	6,84	0,52
13	-1,11	0,00	8,74	1,25
14	-1,01	0,00	10,76	2,18
15	-0,92	0,00	12,88	3,29
16	-0,82	0,00	15,11	4,62
17	-0,73	0,00	17,46	6,16
18	-0,63	0,00	19,91	7,93
19	-0,54	0,00	22,47	9,94
20	-0,44	0,00	25,13	12,19

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	-0,65	-0,03
3	-2,05	0,00	-1,17	-0,12
4	-1,96	0,00	-1,56	-0,25
5	-1,86	0,00	-1,82	-0,41
6	-1,77	0,00	-1,96	-0,59
7	-1,67	0,00	-1,06	-0,75
8	-1,58	0,00	0,30	-0,78
9	-1,49	0,00	1,77	-0,68
10	-1,39	0,00	3,35	-0,44
11	-1,30	0,00	5,04	-0,05
12	-1,20	0,00	6,84	0,52
13	-1,11	0,00	8,74	1,25
14	-1,01	0,00	10,76	2,18
15	-0,92	0,00	12,88	3,29
16	-0,82	0,00	15,11	4,62
17	-0,73	0,00	17,46	6,16
18	-0,63	0,00	19,91	7,93
19	-0,54	0,00	22,47	9,94

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
20	-0,44	0,00	25,13	12,19

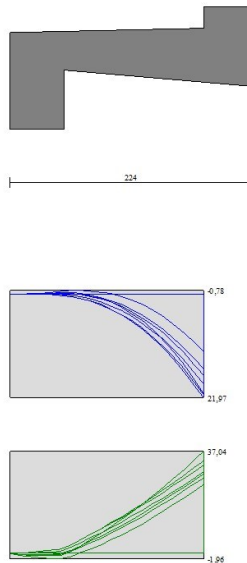


Fig. 29 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	-99,78	3,31	8970.824
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	-100,95	4,16	5913.650
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,02	-102,12	5,02	4584.859
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,88	-103,30	5,88	4350.345
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,02	6,75	-104,48	6,75	6861.219
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	0,01	7,63	105,65	7,63	10127.917
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,06	8,52	106,83	8,52	1760.021
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,14	9,41	108,03	9,41	754.494
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,27	10,32	109,23	10,32	411.126
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,44	11,23	188,27	11,23	430.851
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,67	12,15	190,26	12,15	284.185
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,98	13,07	192,27	13,07	196.824
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,37	14,01	194,27	14,01	141.475
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	1,87	14,95	196,28	14,95	104.876

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	2,48	15,90	198,30	15,90	79.972
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,20	16,86	200,32	16,86	62.546
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	4,04	17,82	202,34	17,82	50.037
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	5,01	18,79	204,37	18,79	40.816
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,11	19,78	206,40	19,78	33.806
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	7,36	20,77	208,44	20,77	28.336
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	8,78	21,76	210,48	21,76	23.970
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,40	22,77	212,53	22,77	20.428
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	12,24	23,78	214,58	23,78	17.529
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	14,31	24,80	216,64	24,80	15.141
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	16,62	25,83	218,51	25,83	13.147

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,83	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,01	1,67	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	0,01	2,52	98,61	2,52	6968.797
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	0,03	3,38	99,78	3,38	3441.394
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	0,05	4,24	100,95	4,24	1967.891
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	0,08	5,12	102,12	5,12	1237.822
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	0,12	6,00	103,30	6,00	829.810
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	0,18	6,89	104,48	6,89	577.547
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	0,26	7,78	105,67	7,78	412.244
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,36	8,69	106,86	8,69	299.187
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,49	9,60	108,06	9,60	220.354
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,66	10,52	109,26	10,52	164.772
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,88	11,45	188,30	11,45	213.239
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	1,16	12,39	190,30	12,39	164.001
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	1,51	13,33	192,31	13,33	127.661
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,94	14,28	194,32	14,28	100.410
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	2,46	15,24	196,33	15,24	79.783
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	3,09	16,21	198,35	16,21	64.120
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,84	17,19	200,37	17,19	52.163
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	4,71	18,17	202,40	18,17	42.987
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	5,70	19,17	204,43	19,17	35.881
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,81	20,17	206,47	20,17	30.314
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	8,05	21,18	208,51	21,18	25.899
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	9,42	22,19	210,56	22,19	22.352
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,92	23,22	212,61	23,22	19.468
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	12,56	24,25	214,67	24,25	17.085
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	14,36	25,29	216,73	25,29	15.091
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	16,32	26,34	218,60	26,34	13.393

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,80	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,01	1,61	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	0,01	2,42	98,60	2,42	7529.435
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	0,03	3,25	99,76	3,25	3786.359
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	0,05	4,08	100,92	4,08	2195.949
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	0,07	4,92	102,09	4,92	1396.971
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	0,11	5,76	103,26	5,76	944.729
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	0,16	6,62	104,44	6,62	661.022
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	0,22	7,48	105,62	7,48	472.718
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,31	8,35	106,81	8,35	342.603
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,43	9,23	108,00	9,23	251.390
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,58	10,11	109,19	10,11	187.029
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,78	11,01	188,23	11,01	240.736
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	1,03	11,91	190,22	11,91	184.037
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	1,35	12,81	192,22	12,81	142.381
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,75	13,73	194,22	13,73	111.301
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	2,23	14,65	196,23	14,65	87.910
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	2,82	15,58	198,24	15,58	70.261
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,52	16,52	200,26	16,52	56.876
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	4,33	17,47	202,28	17,47	46.670
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	5,26	18,42	204,30	18,42	38.813
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,31	19,39	206,33	19,39	32.691
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	7,48	20,36	208,36	20,36	27.857
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	8,77	21,33	210,40	21,33	23.990
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,19	22,32	212,45	22,32	20.856
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	11,74	23,31	214,49	23,31	18.275
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	13,43	24,31	216,55	24,31	16.120
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	15,29	25,32	218,41	25,32	14.288

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	1,06	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	2,13	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,22	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	4,31	-99,94	4,31	6911.470
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,41	-101,15	5,41	4535.610
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,03	6,52	-102,36	6,52	3431.680
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,03	7,64	-103,59	7,64	3041.177
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,03	8,78	-104,82	8,78	3646.445
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	-0,01	9,92	0,00	0,00	100000.000
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,04	11,07	107,25	11,07	2718.840
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,12	12,24	108,49	12,24	924.279
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,23	13,41	109,74	13,41	467.228
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,40	14,60	188,83	14,60	471.226
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,63	15,79	190,87	15,79	304.263
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,93	16,99	192,93	16,99	207.835
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,32	18,21	194,99	18,21	147.970
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	1,81	19,43	197,05	19,43	108.942
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	2,41	20,67	199,13	20,67	82.659
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,12	21,91	201,20	21,91	64.409
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	3,96	23,17	203,29	23,17	51.385
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	4,91	24,43	205,37	24,43	41.827
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,00	25,71	207,47	25,71	34.585
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	7,24	26,99	209,57	26,99	28.951
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	8,65	28,29	211,68	28,29	24.462
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,26	29,60	213,79	29,60	20.828
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	12,09	30,91	215,91	30,91	17.858
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	14,15	32,24	218,04	32,24	15.414
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	16,44	33,58	219,98	33,58	13.376

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	-99,78	3,31	8970.824
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	-100,95	4,16	5913.650
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,02	-102,12	5,02	4584.859
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,88	-103,30	5,88	4350.345
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,02	6,75	-104,48	6,75	6861.219
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	0,01	7,63	105,65	7,63	10127.917
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,06	8,52	106,83	8,52	1760.021
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,14	9,41	108,03	9,41	754.494
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,27	10,32	109,23	10,32	411.126
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,44	11,23	188,27	11,23	430.851
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,67	12,15	190,26	12,15	284.185
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,98	13,07	192,27	13,07	196.824
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,37	14,01	194,27	14,01	141.475
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	1,87	14,95	196,28	14,95	104.876
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	2,48	15,90	198,30	15,90	79.972
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,20	16,86	200,32	16,86	62.546
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	4,04	17,82	202,34	17,82	50.037
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	5,01	18,79	204,37	18,79	40.816
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,11	19,78	206,40	19,78	33.806
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	7,36	20,77	208,44	20,77	28.336
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	8,78	21,76	210,48	21,76	23.970
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,40	22,77	212,53	22,77	20.428
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	12,24	23,78	214,58	23,78	17.529
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	14,31	24,80	216,64	24,80	15.141
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	16,62	25,83	218,51	25,83	13.147

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	1,06	0,00	0,00	100000.000
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	2,13	0,00	0,00	100000.000
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,22	0,00	0,00	100000.000
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	4,31	-99,94	4,31	6911.470
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	5,41	-101,15	5,41	4535.610
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,03	6,52	-102,36	6,52	3431.680
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,03	7,64	-103,59	7,64	3041.177
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,03	8,78	-104,82	8,78	3646.445

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	-0,01	9,92	0,00	0,00	100000.000
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	0,04	11,07	107,25	11,07	2718.840
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	0,12	12,24	108,49	12,24	924.279
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,23	13,41	109,74	13,41	467.228
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,40	14,60	188,83	14,60	471.226
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,63	15,79	190,87	15,79	304.263
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,93	16,99	192,93	16,99	207.835
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	1,32	18,21	194,99	18,21	147.970
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	1,81	19,43	197,05	19,43	108.942
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	2,41	20,67	199,13	20,67	82.659
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	3,12	21,91	201,20	21,91	64.409
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	3,96	23,17	203,29	23,17	51.385
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	4,91	24,43	205,37	24,43	41.827
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	6,00	25,71	207,47	25,71	34.585
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	7,24	26,99	209,57	26,99	28.951
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	8,65	28,29	211,68	28,29	24.462
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	10,26	29,60	213,79	29,60	20.828
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	12,09	30,91	215,91	30,91	17.858
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	14,15	32,24	218,04	32,24	15.414
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	16,44	33,58	219,98	33,58	13.376

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	0,03	0,00	106,80	0,00	3336.943
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	0,08	0,00	110,80	0,00	1310.062
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	0,17	0,00	114,81	0,00	664.800
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	0,30	0,00	118,82	0,00	389.913
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	0,52	0,00	122,84	0,00	236.133
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	0,91	0,00	126,86	0,00	139.370
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	1,49	0,00	130,89	0,00	88.078
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	2,25	0,00	134,93	0,00	59.852
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	3,22	0,00	138,97	0,00	43.136
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	4,39	0,00	143,01	0,00	32.544
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	5,78	0,00	147,06	0,00	25.445
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	7,38	0,00	151,11	0,00	20.467
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	9,21	0,00	155,16	0,00	16.843
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	11,27	0,00	159,21	0,00	14.123
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	13,57	0,00	163,27	0,00	12.030
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	16,12	0,00	167,33	0,00	10.382
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	18,91	0,00	171,40	0,00	9.062
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	21,97	0,00	175,46	0,00	7.987

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	0,04	0,00	106,80	0,00	3028.725
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	0,09	0,00	110,80	0,00	1226.728
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	0,18	0,00	114,81	0,00	637.483
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	0,31	0,00	118,82	0,00	380.955
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	0,52	0,00	122,84	0,00	234.337
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	0,91	0,00	126,86	0,00	139.861
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	1,47	0,00	130,89	0,00	89.001
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	2,22	0,00	134,93	0,00	60.762
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	3,16	0,00	138,97	0,00	43.945
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	4,30	0,00	143,01	0,00	33.247
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	5,64	0,00	147,06	0,00	26.058
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	7,19	0,00	151,11	0,00	21.005
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	8,96	0,00	155,16	0,00	17.321
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	10,94	0,00	159,21	0,00	14.551
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	13,15	0,00	163,27	0,00	12.415
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	15,59	0,00	167,33	0,00	10.733
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	18,27	0,00	171,40	0,00	9.384
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	21,18	0,00	175,46	0,00	8.283

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	0,03	0,00	110,80	0,00	3509.960
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	0,08	0,00	114,81	0,00	1515.515
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	0,15	0,00	118,82	0,00	797.208
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	0,29	0,00	122,84	0,00	423.671
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	0,59	0,00	126,86	0,00	215.548
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	1,06	0,00	130,89	0,00	124.055
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	1,70	0,00	134,93	0,00	79.594
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	2,51	0,00	138,97	0,00	55.269
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	3,52	0,00	143,01	0,00	40.648
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	4,71	0,00	147,06	0,00	31.207
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	6,10	0,00	151,11	0,00	24.762
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	7,69	0,00	155,16	0,00	20.167
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	9,49	0,00	159,21	0,00	16.774
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	11,50	0,00	163,27	0,00	14.194
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	13,73	0,00	167,33	0,00	12.186
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	16,18	0,00	171,40	0,00	10.590
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	18,87	0,00	175,46	0,00	9.300

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	-0,02	0,00	-102,81	0,00	5053.208
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	-0,07	0,00	-106,80	0,00	1476.484
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	-0,14	0,00	-110,80	0,00	778.096
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	-0,22	0,00	-114,81	0,00	529.133
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	-0,28	0,00	-118,82	0,00	420.624
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	-0,28	0,00	-122,84	0,00	431.173
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	-0,10	0,00	-126,86	0,00	1231.183
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	0,28	0,00	130,89	0,00	466.913
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	0,88	0,00	134,93	0,00	153.941
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	1,70	0,00	138,97	0,00	81.905
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	2,75	0,00	143,01	0,00	51.963
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	4,05	0,00	147,06	0,00	36.273
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	5,61	0,00	151,11	0,00	26.917
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	7,44	0,00	155,16	0,00	20.847
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	9,55	0,00	159,21	0,00	16.669
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	11,95	0,00	163,27	0,00	13.661
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	14,66	0,00	167,33	0,00	11.418
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	17,67	0,00	171,40	0,00	9.698
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	21,02	0,00	175,46	0,00	8.349

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	0,01	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	0,03	0,00	106,80	0,00	3336.943
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	0,08	0,00	110,80	0,00	1310.062
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	0,17	0,00	114,81	0,00	664.800
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	0,30	0,00	118,82	0,00	389.913
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	0,52	0,00	122,84	0,00	236.133
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	0,91	0,00	126,86	0,00	139.370
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	1,49	0,00	130,89	0,00	88.078
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	2,25	0,00	134,93	0,00	59.852
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	3,22	0,00	138,97	0,00	43.136
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	4,39	0,00	143,01	0,00	32.544
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	5,78	0,00	147,06	0,00	25.445
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	7,38	0,00	151,11	0,00	20.467
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	9,21	0,00	155,16	0,00	16.843
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	11,27	0,00	159,21	0,00	14.123
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	13,57	0,00	163,27	0,00	12.030
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	16,12	0,00	167,33	0,00	10.382
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	18,91	0,00	171,40	0,00	9.062
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	21,97	0,00	175,46	0,00	7.987

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	-0,02	0,00	-102,81	0,00	5053.208
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	-0,07	0,00	-106,80	0,00	1476.484
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	-0,14	0,00	-110,80	0,00	778.096
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	-0,22	0,00	-114,81	0,00	529.133
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	-0,28	0,00	-118,82	0,00	420.624
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	-0,28	0,00	-122,84	0,00	431.173
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	-0,10	0,00	-126,86	0,00	1231.183
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	0,28	0,00	130,89	0,00	466.913
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	0,88	0,00	134,93	0,00	153.941
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	1,70	0,00	138,97	0,00	81.905
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	2,75	0,00	143,01	0,00	51.963
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	4,05	0,00	147,06	0,00	36.273
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	5,61	0,00	151,11	0,00	26.917

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	7,44	0,00	155,16	0,00	20.847
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	9,55	0,00	159,21	0,00	16.669
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	11,95	0,00	163,27	0,00	13.661
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	14,66	0,00	167,33	0,00	11.418
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	17,67	0,00	171,40	0,00	9.698
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	21,02	0,00	175,46	0,00	8.349

Sperone

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	18,56	0,00	175,46	0,00	9.452

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	16,18	0,00	175,46	0,00	10.847

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	15,45	0,00	175,46	0,00	11.358

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

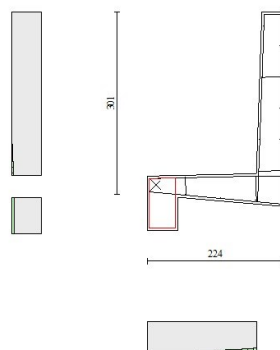
n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	18,56	0,00	175,46	0,00	9.452

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	18,56	0,00	175,46	0,00	9.452

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	18,56	0,00	175,46	0,00	9.452



C35/45 (Rak = 45000kPa) - B450C
copriferro = 3,00 cm

Fig. 30 - Paramento (Involuppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,01	0,00	100.000
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,29	0,00	100.000
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,57	0,00	100.000
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,84	0,00	100.000
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,12	0,01	15253.496
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,40	0,05	3841.647
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,67	0,13	1376.405
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	175,95	0,28	624.061
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,22	0,51	345.677
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,49	0,82	217.261
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	179,76	1,21	148.540
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,04	1,68	107.743
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,09	2,26	83.221
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,01	2,98	63.458
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,92	3,84	49.453
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,83	4,85	39.337
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,73	5,97	32.124
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,64	7,15	26.942
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,54	8,38	23.109
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,45	9,62	20.209
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,35	10,96	17.827
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,25	12,45	15.762
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,15	14,15	13.934
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,04	16,10	12.302
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,94	18,25	10.898
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,84	20,57	9.715
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,73	23,04	8.711
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,54	25,68	7.850

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,01	0,04	4216.521
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,29	0,09	1785.996
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,57	0,16	1034.862
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,85	0,25	687.527
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,13	0,35	494.407
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,41	0,46	374.678
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,69	0,61	288.147
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	175,96	0,79	222.131
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,24	1,04	171.243
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,52	1,35	132.307
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	179,79	1,74	103.544
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,06	2,20	82.382
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,12	2,75	68.366
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,04	3,42	55.340
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,95	4,21	45.098
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,86	5,16	36.979
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,77	6,24	30.753
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,68	7,41	26.012
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,59	8,64	22.401
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,50	9,91	19.634
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,40	11,20	17.450
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,30	12,51	15.688
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,20	13,85	14.237
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,10	15,21	13.024
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,00	16,64	11.961
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,90	18,18	10.994
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,80	19,84	10.120
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,61	21,62	9.326

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,00	0,04	4381.845
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,28	0,09	1906.955
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,56	0,15	1127.377
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,83	0,22	760.696
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,11	0,31	553.810
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,38	0,41	423.929
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,66	0,53	327.702
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	175,93	0,70	252.603
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,20	0,91	193.894
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,47	1,20	148.760
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	179,74	1,56	115.556
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,01	1,98	91.302
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,06	2,50	75.255
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,97	3,12	60.513
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,88	3,88	48.994
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,79	4,78	39.925
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,69	5,80	33.029
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,60	6,92	27.820
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,50	8,10	23.882
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,40	9,31	20.885
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,30	10,54	18.533
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,19	11,79	16.642
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,09	13,06	15.091
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,98	14,35	13.798
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,88	15,70	12.665
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,77	17,17	11.634
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,66	18,75	10.701
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,47	20,45	9.854

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,04	0,00	100.000
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,35	0,00	100.000
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,67	0,00	100.000
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,98	0,00	100.000
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,29	0,01	15268.733
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,60	0,05	3846.243
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,91	0,13	1378.323
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	176,23	0,28	625.053
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,54	0,51	346.294
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,85	0,82	217.691
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	180,15	1,21	148.863
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,46	1,68	107.998
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,56	2,26	83.427
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,51	2,98	63.628
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,46	3,84	49.595
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,41	4,85	39.457
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,36	5,97	32.229
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,30	7,15	27.034
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,25	8,38	23.193
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,19	9,62	20.286
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,13	10,96	17.899
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,08	12,45	15.828
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,02	14,15	13.995
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,96	16,10	12.358
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,89	18,25	10.950
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,83	20,57	9.764
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,77	23,04	8.756
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,63	25,68	7.892

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,01	0,00	100.000
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,29	0,00	100.000
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,57	0,00	100.000
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,84	0,00	100.000
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,12	0,01	15253.496
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,40	0,05	3841.647
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,67	0,13	1376.405
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	175,95	0,28	624.061
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,22	0,51	345.677
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,49	0,82	217.261
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	179,76	1,21	148.540
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,04	1,68	107.743
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,09	2,26	83.221
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,01	2,98	63.458
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,92	3,84	49.453
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,83	4,85	39.337
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,73	5,97	32.124
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,64	7,15	26.942
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,54	8,38	23.109
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,45	9,62	20.209
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,35	10,96	17.827
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,25	12,45	15.762

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,15	14,15	13.934
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,04	16,10	12.302
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,94	18,25	10.898
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,84	20,57	9.715
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,73	23,04	8.711
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,54	25,68	7.850

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0,00	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	-0,10	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	167,04	0,00	100.000
3	-0,19	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	168,35	0,00	100.000
4	-0,29	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	169,67	0,00	100.000
5	-0,39	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,98	0,00	100.000
6	-0,48	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	172,29	0,01	15268.733
7	-0,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,60	0,05	3846.243
8	-0,68	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	174,91	0,13	1378.323
9	-0,77	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	176,23	0,28	625.053
10	-0,87	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,54	0,51	346.294
11	-0,97	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	178,85	0,82	217.691
12	-1,06	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	180,15	1,21	148.863
13	-1,16	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,46	1,68	107.998
14	-1,26	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,56	2,26	83.427
15	-1,35	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	189,51	2,98	63.628
16	-1,45	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	190,46	3,84	49.595
17	-1,55	100	40	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,41	4,85	39.457
18	-1,64	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	192,36	5,97	32.229
19	-1,74	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	193,30	7,15	27.034
20	-1,84	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	194,25	8,38	23.193
21	-1,93	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,19	9,62	20.286
22	-2,03	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	196,13	10,96	17.899
23	-2,13	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	197,08	12,45	15.828
24	-2,23	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,02	14,15	13.995
25	-2,32	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,96	16,10	12.358
26	-2,42	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	199,89	18,25	10.950
27	-2,52	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	200,83	20,57	9.764
28	-2,61	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	201,77	23,04	8.756
29	-2,70	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,63	25,68	7.892

Fondazione**Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)**

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	-0,15	985.069
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	-0,40	392.175
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	-0,73	218.892
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	-1,15	142.068
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	-1,66	100.682
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-3,16	53.884
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-5,09	34.185
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-7,08	25.057
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-9,15	19.789
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-11,28	16.359
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-13,49	13.946
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,76	12.157
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-18,11	10.776
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-20,52	9.678
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-23,00	8.784
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-25,55	8.042
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-28,18	7.415
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-30,87	6.880
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-33,63	6.416

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	-0,17	876.761
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	-0,42	367.229
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	-0,75	211.982
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	-1,16	140.919
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	-1,64	101.674
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-3,11	54.800
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-4,99	34.874
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-6,92	25.634
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-8,92	20.299
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-10,97	16.822
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-13,08	14.376
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,26	12.561
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-17,48	11.159
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-19,77	10.044
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-22,12	9.135

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-24,52	8.380
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-26,99	7.743
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-29,51	7.197
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-32,09	6.725

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	-0,04	4316.456
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	-0,15	1050.728
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	-0,34	470.318
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	-0,61	268.474
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	-0,95	174.827
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-2,29	74.499
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-4,03	43.159
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-5,83	30.435
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-7,69	23.535
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-9,61	19.203
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-11,59	16.229
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-13,63	14.061
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-15,72	12.408
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-17,88	11.107
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-20,09	10.056
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-22,37	9.188
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-24,70	8.459
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-27,09	7.839
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-29,54	7.304

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	0,41	374.425
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	0,67	232.928
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	0,79	202.361
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	0,76	213.546
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	0,60	279.592
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-0,90	190.130
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-2,96	58.673
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-5,15	34.458
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-7,46	24.281
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-9,88	18.683
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-12,42	15.143
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,08	12.704
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-17,86	10.922
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-20,76	9.565
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-23,78	8.497
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-26,92	7.635
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-30,17	6.925
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-33,55	6.331
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-37,04	5.826

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	-0,15	985.069
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	-0,40	392.175
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	-0,73	218.892
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	-1,15	142.068
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	-1,66	100.682
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-3,16	53.884
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-5,09	34.185
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-7,08	25.057
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-9,15	19.789
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-11,28	16.359
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-13,49	13.946
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,76	12.157
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-18,11	10.776
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-20,52	9.678
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-23,00	8.784
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-25,55	8.042
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-28,18	7.415
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-30,87	6.880
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-33,63	6.416

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	-2,15	100	31	0,00	0,00	--	0,00	0,00	151,88	0,41	374.425
3	-2,05	100	32	0,00	0,00	--	0,00	0,00	155,61	0,67	232.928
4	-1,96	100	33	0,00	0,00	--	0,00	0,00	159,31	0,79	202.361
5	-1,86	100	34	0,00	0,00	--	0,00	0,00	162,98	0,76	213.546

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	-1,77	100	35	0,00	0,00	--	0,00	0,00	166,64	0,60	279.592
7	-1,67	100	36	0,00	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-0,90	190.130
8	-1,58	100	37	0,00	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-2,96	58.673
9	-1,49	100	38	0,00	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-5,15	34.458
10	-1,39	100	39	0,00	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-7,46	24.281
11	-1,30	100	41	0,00	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-9,88	18.683
12	-1,20	100	42	0,00	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-12,42	15.143
13	-1,11	100	43	0,00	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,08	12.704
14	-1,01	100	44	0,00	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-17,86	10.922
15	-0,92	100	45	0,00	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-20,76	9.565
16	-0,82	100	46	0,00	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-23,78	8.497
17	-0,73	100	47	0,00	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-26,92	7.635
18	-0,63	100	48	0,00	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-30,17	6.925
19	-0,54	100	49	0,00	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-33,55	6.331
20	-0,44	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-37,04	5.826

Sperone

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	46,38	4.652

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	40,42	5.338

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	38,60	5.590

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	46,38	4.652

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	46,38	4.652

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-3,06	100	50	0,00	0,00	--	0,00	0,00	215,77	46,38	4.652

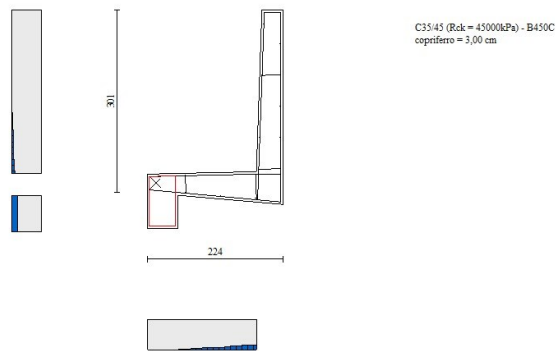


Fig. 31 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410	[kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000	[kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σ_c [kPa]	σ_{fi} [kPa]	σ_{fs} [kPa]
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2	32	33
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4	63	66
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7	94	100
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9	123	134
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11	151	168
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14	179	203
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16	206	237
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18	234	271
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21	263	303
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22	296	330
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24	336	351
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26	383	363
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31	447	343
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36	519	332
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43	607	304
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51	716	255
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62	849	182
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74	1011	82
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91	1218	94
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113	1487	423
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142	1820	963

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176	2207	1742
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214	2634	2751
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257	3096	3970
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303	3589	5381
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352	4114	6982
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405	4676	8781
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463	5283	10802

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3	21	128
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11	76	460
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21	154	928
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33	244	1473
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44	339	2045
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53	413	2497
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53	419	2534
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44	354	2147
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27	221	1345
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3	22	135
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29	1476	242
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67	3484	569
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112	5883	958
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162	8668	1407
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219	11837	1914
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281	15384	2479
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348	19308	3100
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420	23604	3776
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496	28271	4506

Sperone

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485	27627	4403

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2	32	33
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4	63	66
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7	94	100
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9	123	134
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11	151	168
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14	179	203
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16	206	237
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18	234	271
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21	263	303
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22	296	330
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24	336	351
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26	383	363
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31	447	343
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36	519	332

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43	607	304
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51	716	255
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62	849	182
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74	1011	82
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91	1218	94
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113	1487	423
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142	1820	963
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176	2207	1742
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214	2634	2751
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257	3096	3970
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303	3589	5381
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352	4114	6982
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405	4676	8781
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463	5283	10802

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3	21	128
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11	76	460
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21	154	928
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33	244	1473
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44	339	2045
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53	413	2497
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53	419	2534
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44	354	2147
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27	221	1345
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3	22	135
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29	1476	242
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67	3484	569
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112	5883	958
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162	8668	1407
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219	11837	1914
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281	15384	2479
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348	19308	3100
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420	23604	3776
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496	28271	4506

Sperone

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485	27627	4403

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	0,00	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0	0	0
2	-0,10	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2	32	33
3	-0,19	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4	63	66
4	-0,29	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7	94	100
5	-0,39	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9	123	134
6	-0,48	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11	151	168
7	-0,58	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14	179	203
8	-0,68	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16	206	237

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
9	-0,77	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18	234	271
10	-0,87	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21	263	303
11	-0,97	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22	296	330
12	-1,06	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24	336	351
13	-1,16	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26	383	363
14	-1,26	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31	447	343
15	-1,35	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36	519	332
16	-1,45	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43	607	304
17	-1,55	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51	716	255
18	-1,64	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62	849	182
19	-1,74	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74	1011	82
20	-1,84	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91	1218	94
21	-1,93	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113	1487	423
22	-2,03	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142	1820	963
23	-2,13	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176	2207	1742
24	-2,23	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214	2634	2751
25	-2,32	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257	3096	3970
26	-2,42	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303	3589	5381
27	-2,52	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352	4114	6982
28	-2,61	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405	4676	8781
29	-2,70	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463	5283	10802

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
2	-2,15	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3	21	128
3	-2,05	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11	76	460
4	-1,96	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21	154	928
5	-1,86	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33	244	1473
6	-1,77	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44	339	2045
7	-1,67	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53	413	2497
8	-1,58	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53	419	2534
9	-1,49	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44	354	2147
10	-1,39	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27	221	1345
11	-1,30	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3	22	135
12	-1,20	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29	1476	242
13	-1,11	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67	3484	569
14	-1,01	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112	5883	958
15	-0,92	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162	8668	1407
16	-0,82	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219	11837	1914
17	-0,73	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281	15384	2479
18	-0,63	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348	19308	3100
19	-0,54	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420	23604	3776
20	-0,44	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496	28271	4506

Sperone

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	-3,06	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485	27627	4403

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	35	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	35	8,04	939,97	0,00	-94,33	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	36	8,04	949,55	0,00	-96,15	0,000000	0,00	0,000
4	-0,29	100	36	8,04	950,00	-0,01	-97,98	0,000000	0,00	0,000
5	-0,39	100	36	8,04	950,00	-0,01	-99,84	0,000000	0,00	0,000
6	-0,48	100	37	8,04	950,00	-0,02	-101,71	0,000000	0,00	0,000
7	-0,58	100	37	8,04	950,00	-0,03	-103,59	0,000000	0,00	0,000
8	-0,68	100	37	8,04	950,00	-0,03	-105,49	0,000000	0,00	0,000
9	-0,77	100	38	8,04	950,00	-0,04	-107,41	0,000000	0,00	0,000
10	-0,87	100	38	8,04	950,00	-0,04	-109,35	0,000000	0,00	0,000
11	-0,97	100	38	8,04	950,00	-0,04	-111,29	0,000000	0,00	0,000
12	-1,06	100	39	8,04	950,00	-0,02	-113,27	0,000000	0,00	0,000
13	-1,16	100	39	8,04	950,00	0,02	115,25	0,000000	0,00	0,000
14	-1,26	100	39	14,07	950,00	0,09	123,92	0,000000	0,00	0,000
15	-1,35	100	40	14,07	950,00	0,19	126,02	0,000000	0,00	0,000
16	-1,45	100	40	14,07	950,00	0,34	128,14	0,000000	0,00	0,000
17	-1,55	100	40	14,07	950,00	0,55	130,27	0,000000	0,00	0,000
18	-1,64	100	41	14,07	950,00	0,83	132,43	0,000000	0,00	0,000
19	-1,74	100	41	14,07	950,00	1,18	134,60	0,000000	0,00	0,000
20	-1,84	100	41	14,07	950,00	1,63	136,79	0,000000	0,00	0,000
21	-1,93	100	42	14,07	950,00	2,16	138,99	0,000000	0,00	0,000
22	-2,03	100	42	14,07	950,00	2,78	141,21	0,000000	0,00	0,000
23	-2,13	100	42	14,07	950,00	3,49	143,45	0,000000	0,00	0,000
24	-2,23	100	43	14,07	950,00	4,29	145,70	0,000000	0,00	0,000
25	-2,32	100	43	14,07	950,00	5,19	147,97	0,000000	0,00	0,000
26	-2,42	100	43	14,07	950,00	6,18	150,26	0,000000	0,00	0,000
27	-2,52	100	44	14,07	950,00	7,27	152,57	0,000000	0,00	0,000
28	-2,61	100	44	14,07	950,00	8,48	154,89	0,000000	0,00	0,000
29	-2,70	100	44	14,07	950,00	9,80	157,00	0,000000	0,00	0,000

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000
2	-2,15	100	31	10,05	797,74	-0,03	-75,39	0,000000	0,00	0,000
3	-2,05	100	32	10,05	827,64	-0,12	-80,45	0,000000	0,00	0,000
4	-1,96	100	33	10,05	857,63	-0,25	-85,66	0,000000	0,00	0,000
5	-1,86	100	34	10,05	887,69	-0,41	-91,02	0,000000	0,00	0,000
6	-1,77	100	35	10,05	917,82	-0,59	-96,53	0,000000	0,00	0,000
7	-1,67	100	36	10,05	948,01	-0,75	-102,19	0,000000	0,00	0,000
8	-1,58	100	37	10,05	950,00	-0,78	-108,00	0,000000	0,00	0,000
9	-1,49	100	38	10,05	950,00	-0,68	-113,96	0,000000	0,00	0,000
10	-1,39	100	39	10,05	950,00	-0,44	-120,07	0,000000	0,00	0,000
11	-1,30	100	41	10,05	950,00	-0,05	-126,33	0,000000	0,00	0,000
12	-1,20	100	42	10,05	950,00	0,52	132,74	0,000000	0,00	0,000
13	-1,11	100	43	10,05	950,00	1,25	139,30	0,000000	0,00	0,000
14	-1,01	100	44	10,05	950,00	2,18	146,01	0,000000	0,00	0,000
15	-0,92	100	45	10,05	950,00	3,29	152,87	0,000000	0,00	0,000
16	-0,82	100	46	10,05	950,00	4,62	159,88	0,000000	0,00	0,000
17	-0,73	100	47	10,05	950,00	6,16	167,04	0,000000	0,00	0,000
18	-0,63	100	48	10,05	950,00	7,93	174,35	0,000000	0,00	0,000
19	-0,54	100	49	10,05	950,00	9,94	181,81	0,000000	0,00	0,000
20	-0,44	100	50	10,05	950,00	12,19	189,41	0,000000	0,00	0,000

Sperone

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-3,06	100	50	10,05	950,00	11,91	189,41	0,000000	0,00	0,000

Combinazioni SLEQ

ParamentoCombinazione n° 15 - SLEQApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	35	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000
2	-0,10	100	35	8,04	939,97	0,00	-94,33	0,000000	0,00	0,000
3	-0,19	100	36	8,04	949,55	0,00	-96,15	0,000000	0,00	0,000
4	-0,29	100	36	8,04	950,00	-0,01	-97,98	0,000000	0,00	0,000
5	-0,39	100	36	8,04	950,00	-0,01	-99,84	0,000000	0,00	0,000
6	-0,48	100	37	8,04	950,00	-0,02	-101,71	0,000000	0,00	0,000
7	-0,58	100	37	8,04	950,00	-0,03	-103,59	0,000000	0,00	0,000
8	-0,68	100	37	8,04	950,00	-0,03	-105,49	0,000000	0,00	0,000
9	-0,77	100	38	8,04	950,00	-0,04	-107,41	0,000000	0,00	0,000
10	-0,87	100	38	8,04	950,00	-0,04	-109,35	0,000000	0,00	0,000
11	-0,97	100	38	8,04	950,00	-0,04	-111,29	0,000000	0,00	0,000
12	-1,06	100	39	8,04	950,00	-0,02	-113,27	0,000000	0,00	0,000
13	-1,16	100	39	8,04	950,00	0,02	-115,25	0,000000	0,00	0,000
14	-1,26	100	39	14,07	950,00	0,09	-123,92	0,000000	0,00	0,000
15	-1,35	100	40	14,07	950,00	0,19	-126,02	0,000000	0,00	0,000
16	-1,45	100	40	14,07	950,00	0,34	-128,14	0,000000	0,00	0,000
17	-1,55	100	40	14,07	950,00	0,55	-130,27	0,000000	0,00	0,000
18	-1,64	100	41	14,07	950,00	0,83	-132,43	0,000000	0,00	0,000
19	-1,74	100	41	14,07	950,00	1,18	-134,60	0,000000	0,00	0,000
20	-1,84	100	41	14,07	950,00	1,63	-136,79	0,000000	0,00	0,000
21	-1,93	100	42	14,07	950,00	2,16	-138,99	0,000000	0,00	0,000
22	-2,03	100	42	14,07	950,00	2,78	-141,21	0,000000	0,00	0,000
23	-2,13	100	42	14,07	950,00	3,49	-143,45	0,000000	0,00	0,000
24	-2,23	100	43	14,07	950,00	4,29	-145,70	0,000000	0,00	0,000
25	-2,32	100	43	14,07	950,00	5,19	-147,97	0,000000	0,00	0,000
26	-2,42	100	43	14,07	950,00	6,18	-150,26	0,000000	0,00	0,000
27	-2,52	100	44	14,07	950,00	7,27	-152,57	0,000000	0,00	0,000
28	-2,61	100	44	14,07	950,00	8,48	-154,89	0,000000	0,00	0,000
29	-2,70	100	44	14,07	950,00	9,80	-157,00	0,000000	0,00	0,000

FondazioneCombinazione n° 15 - SLEQApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-2,24	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000
2	-2,15	100	31	10,05	797,74	-0,03	-75,39	0,000000	0,00	0,000
3	-2,05	100	32	10,05	827,64	-0,12	-80,45	0,000000	0,00	0,000
4	-1,96	100	33	10,05	857,63	-0,25	-85,66	0,000000	0,00	0,000
5	-1,86	100	34	10,05	887,69	-0,41	-91,02	0,000000	0,00	0,000
6	-1,77	100	35	10,05	917,82	-0,59	-96,53	0,000000	0,00	0,000
7	-1,67	100	36	10,05	948,01	-0,75	-102,19	0,000000	0,00	0,000
8	-1,58	100	37	10,05	950,00	-0,78	-108,00	0,000000	0,00	0,000
9	-1,49	100	38	10,05	950,00	-0,68	-113,96	0,000000	0,00	0,000
10	-1,39	100	39	10,05	950,00	-0,44	-120,07	0,000000	0,00	0,000
11	-1,30	100	41	10,05	950,00	-0,05	-126,33	0,000000	0,00	0,000
12	-1,20	100	42	10,05	950,00	0,52	-132,74	0,000000	0,00	0,000
13	-1,11	100	43	10,05	950,00	1,25	-139,30	0,000000	0,00	0,000
14	-1,01	100	44	10,05	950,00	2,18	-146,01	0,000000	0,00	0,000
15	-0,92	100	45	10,05	950,00	3,29	-152,87	0,000000	0,00	0,000
16	-0,82	100	46	10,05	950,00	4,62	-159,88	0,000000	0,00	0,000
17	-0,73	100	47	10,05	950,00	6,16	-167,04	0,000000	0,00	0,000
18	-0,63	100	48	10,05	950,00	7,93	-174,35	0,000000	0,00	0,000
19	-0,54	100	49	10,05	950,00	9,94	-181,81	0,000000	0,00	0,000
20	-0,44	100	50	10,05	950,00	12,19	-189,41	0,000000	0,00	0,000

SperoneCombinazione n° 15 - SLEQApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-3,06	100	50	10,05	950,00	11,91	189,41	0,000000	0,00	0,000

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- A Tipo azione
- I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V Valore dell'azione, espressa in [kN]
- Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
- Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	Cx [kN]	Cy [kN]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	44,68	24,67	40,60	18,65	0,00	-2,38
	Peso/Inerzia muro			0,00	55,16/0,00	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			5,78		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			
2	Spinta statica	27,86	24,67	25,32	11,63	0,00	-2,41
	Incremento di spinta sismica	9,32		8,47	3,89	0,00	-2,14
	Peso/Inerzia muro			2,18	55,16/1,09	-0,76	-2,26
	Spinta falda da monte			4,45		0,00	-2,89
	Sottospinta della falda				0,00	-0,01	-3,21
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0,00	0,00	0,00
	Resistenza passiva sperone			-8,01			

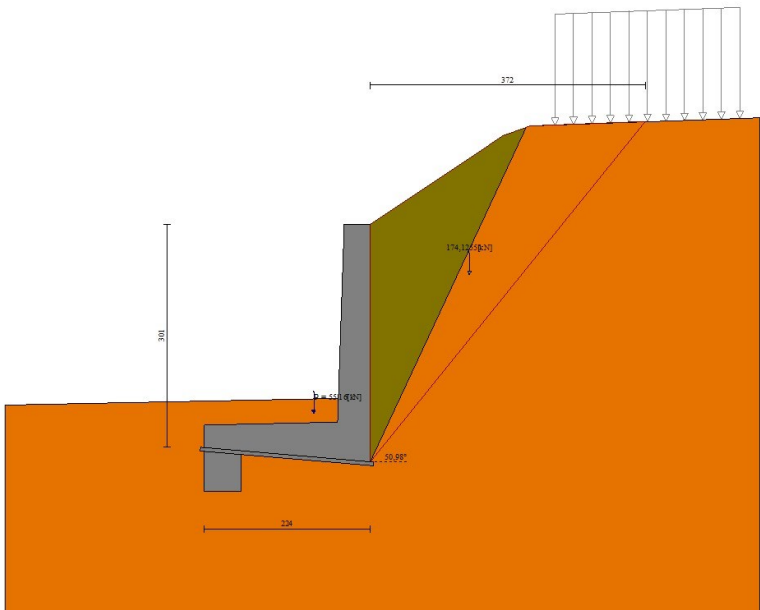


Fig. 32 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

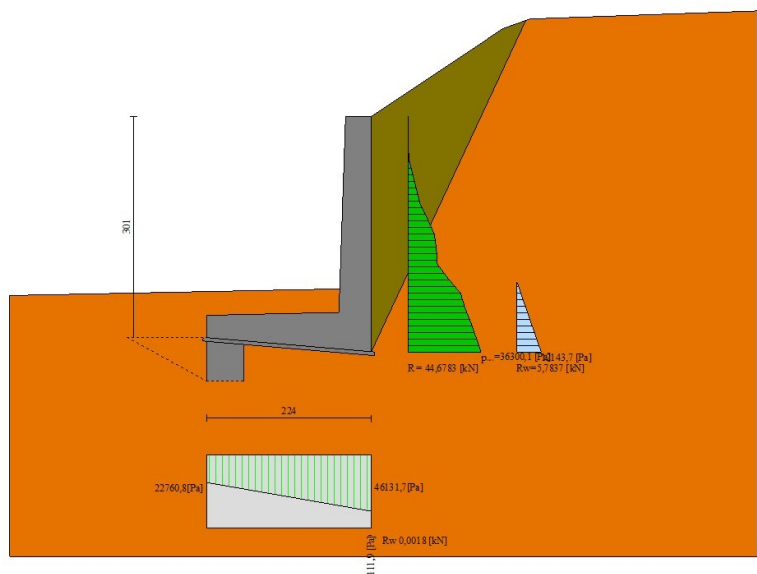


Fig. 33 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

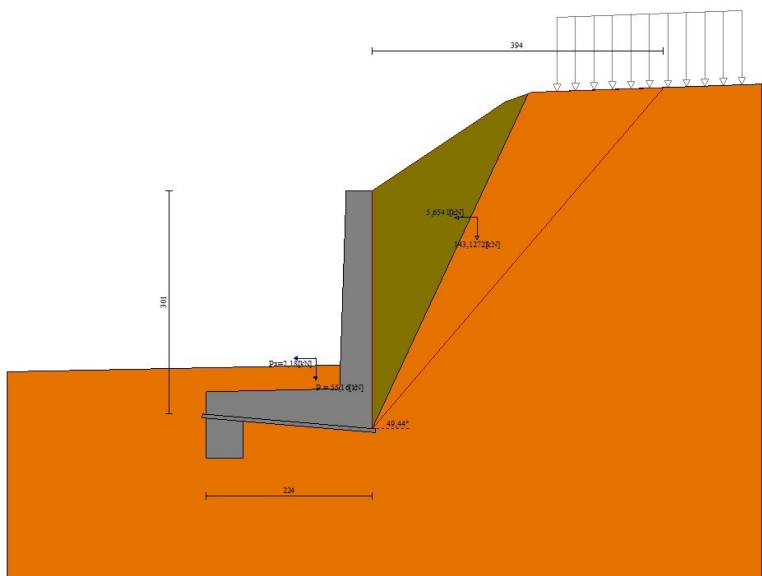


Fig. 34 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

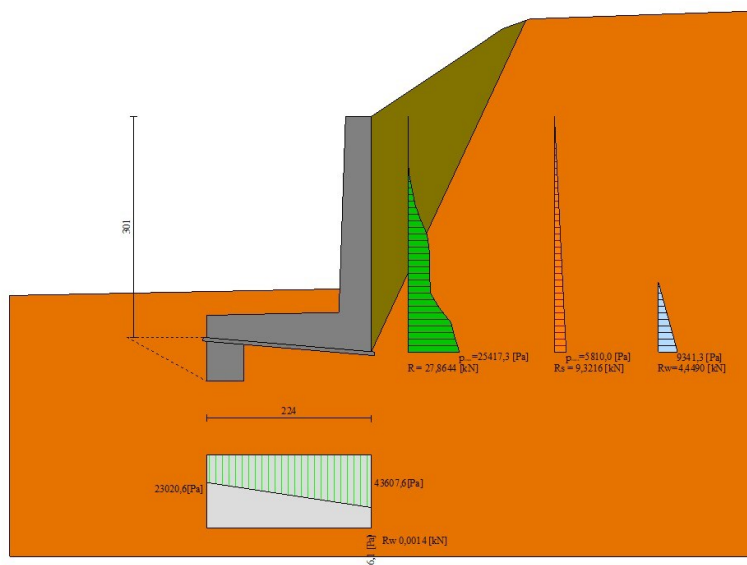


Fig. 35 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [kN]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [kN]
M _r	Momento ribaltante, espresso in [kNm]
M _s	Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
2 - STR (A1-M1-R3)	75,02	34,01	24,97	118,13	-0,116
3 - STR (A1-M1-R3)	71,86	32,46	24,99	114,64	-0,122
4 - STR (A1-M1-R3)	94,05	38,33	26,32	148,04	-0,168
5 - STR (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
6 - STR (A1-M1-R3)	94,05	38,33	26,32	148,04	-0,168
7 - GEO (A2-M2-R2)	76,61	44,88	34,45	120,38	0,004
8 - GEO (A2-M2-R2)	75,02	34,01	24,97	118,13	-0,116
9 - GEO (A2-M2-R2)	71,86	32,46	24,99	114,64	-0,122
10 - EQU (A1-M1-R3)	77,57	39,77	26,32	123,53	-0,127
11 - EQU (A1-M1-R3)	78,30	39,70	30,04	123,94	-0,073
12 - EQU (A1-M1-R3)	73,55	37,35	30,05	118,69	-0,079
13 - SLER	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
14 - SLEF	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
15 - SLEQ	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
16 - SLEQ	72,40	29,49	20,94	113,51	-0,153
17 - SLEQ	70,57	28,59	20,95	111,50	-0,157
18 - HYD	69,13	23,84	15,92	107,78	-0,203
19 - UPL	74,54	53,02	41,00	118,38	0,088

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS _{HYD}	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.105		6.335			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.262		6.643			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.285		6.886			

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{SUPL}
4 - STR (A1-M1-R3)		1.314		4.981			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.105		6.335			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.314		4.981			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.416		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.706		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.712		
10 - EQU (A1-M1-R3)			4.693				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.127				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.949				
18 - HYD						100.000	
19 - UPL							50041.926

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [kN]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [kN]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [kN]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [kN]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [kN]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [kN]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	35,92	0,00	8,01	--	--	43,93	46,38	1.105
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	34,92	0,00	8,01	--	--	42,94	40,42	1.262

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ncss	Carico sul cuneo di spinta passiva, espresso in [kN]
φ _{Rp}	Angolo di rottura passiva, espresso in [°]
Nrpp	Carico residuo sul piano di posa, espresso in [kN]
Lr	Lunghezza base residua, espresso in [m]

n°	Ncss [kN]	φ _{Rp}	Nrpp [kN]	Lr [m]
1	0,00	29.000	77,57	2,25
2	0,00	29.000	75,02	2,25

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [kN]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [kN]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
4 - STR (A1-M1-R3)	94,05	468,43	334,59	4.981
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	75,02	498,35	415,29	6.643

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B _y N _y viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]
σ _v	Pressione terreno valle, espressa in [kPa]
σ _m	Pressione terreno monte, espressa in [kPa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Terzaghi).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
4	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	--	--	0.727	0.987
2	21.164 9.816 5.437	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	1.300 1.000 0.800	-- -- --	--	--	0.773	0.987

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [kN/mc]	φ [°]	c [kPa]
4	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5
2	0,62	2,25	0,70	16,15	32,00	5

n°	σv [kPa]	σm [kPa]
4	23	60
2	23	44

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]
Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]
FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)
La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	123,53	26,32	4.693
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	118,69	30,05	3.949

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R Raggio, espresso in [m]
FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
7 - GEO (A2-M2-R2)	-1,50; 3,00	6,66	1.416
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1,50; 3,00	6,66	1.706

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
Qy carico sulla striscia espresso in [kN]
Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
φ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,55	10,74	0,00	4,99 - 0,41	70.587	26.560	4	0,0	
2	12,08	10,74	0,00	0,41	61.921	26.560	4	0,0	
3	17,34	10,74	0,00	0,41	55.042	26.560	4	0,0	
4	21,56	10,74	0,00	0,41	49.219	26.560	4	2,4	
5	25,01	10,74	0,00	0,41	44.027	26.560	4	4,2	
6	27,86	10,74	0,00	0,41	39.261	26.560	4	5,4	
7	30,23	0,19	0,00	0,41	34.802	26.560	4	6,1	
8	31,49	0,00	0,00	0,41	30.574	26.560	4	6,3	
9	31,34	0,00	0,00	0,41	26.525	26.560	4	6,1	
10	30,63	0,00	0,00	0,41	22.614	26.560	4	5,6	
11	29,64	0,00	0,00	0,41	18.812	26.560	4	4,8	
12	28,39	0,00	0,00	0,41	15.095	26.560	4	3,6	
13	34,57	0,00	0,00	0,41	11.442	26.560	4	2,9	
14	11,79	0,00	0,00	0,41	7.836	26.560	4	2,8	
15	11,11	0,00	0,00	0,41	4.261	26.560	4	2,5	
16	11,05	0,00	0,00	0,41	0.702	26.560	4	1,9	
17	11,59	0,00	0,00	0,41	-2.854	26.560	4	1,0	
18	10,60	0,00	0,00	0,41	-6.421	26.560	4	0,0	
19	9,13	0,00	0,00	0,41	-10.013	26.560	4	0,0	
20	8,38	0,00	0,00	0,41	-13.645	26.560	4	0,0	
21	7,41	0,00	0,00	0,41	-17.335	26.560	4	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
22	6,21	0,00	0,00	0,41	-21.101	26.560	4	0,0	
23	4,76	0,00	0,00	0,41	-24.965	26.560	4	0,0	
24	3,04	0,00	0,00	0,41	-28.956	26.560	4	0,0	
25	1,02	0,00	0,00	-5,34 - 0,41	-32.200	26.560	4	0,0	

n°	W [kN]	Qy [kN]	Qf [kN]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kN]
1	4,55	8,26	0,00	4,99 - 0,41	70.587	32.000	5	0,0	
2	12,08	8,26	0,00	0,41	61.921	32.000	5	0,0	
3	17,34	8,26	0,00	0,41	55.042	32.000	5	0,0	
4	21,56	8,26	0,00	0,41	49.219	32.000	5	2,4	
5	25,01	8,26	0,00	0,41	44.027	32.000	5	4,2	
6	27,86	8,26	0,00	0,41	39.261	32.000	5	5,4	
7	30,23	0,15	0,00	0,41	34.802	32.000	5	6,1	
8	31,49	0,00	0,00	0,41	30.574	32.000	5	6,3	
9	31,34	0,00	0,00	0,41	26.525	32.000	5	6,1	
10	30,63	0,00	0,00	0,41	22.614	32.000	5	5,6	
11	29,64	0,00	0,00	0,41	18.812	32.000	5	4,8	
12	28,39	0,00	0,00	0,41	15.095	32.000	5	3,6	
13	34,57	0,00	0,00	0,41	11.442	32.000	5	2,9	
14	11,79	0,00	0,00	0,41	7.836	32.000	5	2,8	
15	11,11	0,00	0,00	0,41	4.261	32.000	5	2,5	
16	11,05	0,00	0,00	0,41	0.702	32.000	5	1,9	
17	11,59	0,00	0,00	0,41	-2.854	32.000	5	1,0	
18	10,60	0,00	0,00	0,41	-6.421	32.000	5	0,0	
19	9,13	0,00	0,00	0,41	-10.013	32.000	5	0,0	
20	8,38	0,00	0,00	0,41	-13.645	32.000	5	0,0	
21	7,41	0,00	0,00	0,41	-17.335	32.000	5	0,0	
22	6,21	0,00	0,00	0,41	-21.101	32.000	5	0,0	
23	4,76	0,00	0,00	0,41	-24.965	32.000	5	0,0	
24	3,04	0,00	0,00	0,41	-28.956	32.000	5	0,0	
25	1,02	0,00	0,00	-5,34 - 0,41	-32.200	32.000	5	0,0	

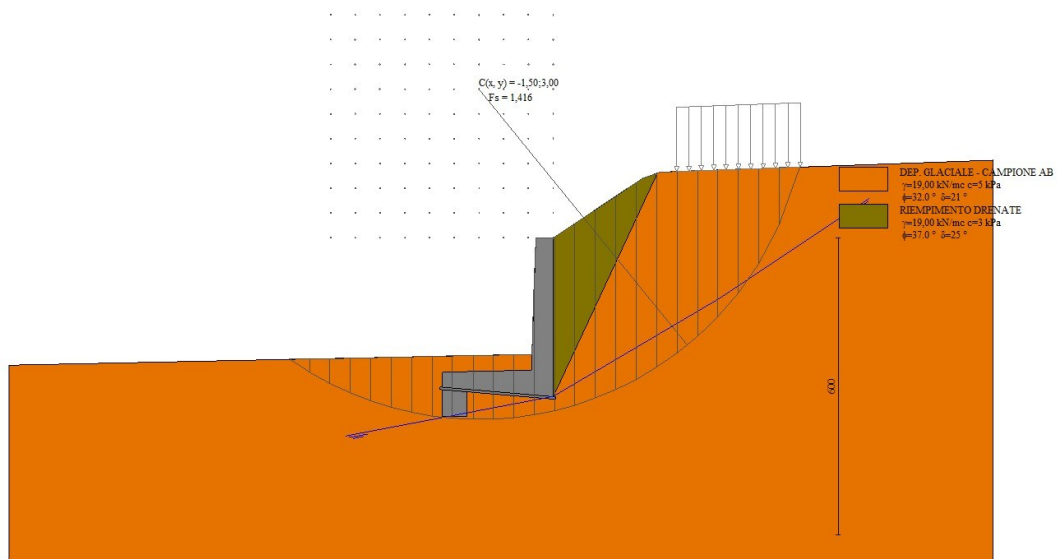


Fig. 36 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
ΔH	perdita di carico, espressa in [m]
L	Lunghezza di filtrazione, espressa in [m]
γm	Peso galleggiamento medio, espressa in [kN/mc]
ic	gradiente idraulico critico
ie	gradiente idraulico di efflusso
FS	Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH [m]	L [m]	γm [kN/mc]	ic	ie	FS
18	1,37	0,00	0,0000	0.000	0.379	100.000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave**Simbologia adottata**

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [kN]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [kN]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [kNm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Paramento

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	0,80	1,06	0,00	0,04	0,00	0,00
3	-0,19	1,61	2,13	0,00	0,09	0,00	0,01
4	-0,29	2,42	3,22	0,00	0,16	-0,01	0,01
5	-0,39	3,25	4,31	0,00	0,25	-0,01	0,03
6	-0,48	4,08	5,41	0,00	0,35	-0,02	0,05
7	-0,58	4,92	6,52	0,00	0,46	-0,03	0,08
8	-0,68	5,76	7,64	0,01	0,61	-0,03	0,12
9	-0,77	6,62	8,78	0,05	0,79	-0,04	0,18
10	-0,87	7,48	9,92	0,14	1,04	-0,04	0,26
11	-0,97	8,35	11,07	0,28	1,35	-0,04	0,36
12	-1,06	9,23	12,24	0,48	1,74	-0,02	0,49
13	-1,16	10,11	13,41	0,73	2,20	0,02	0,66
14	-1,26	11,01	14,60	1,07	2,75	0,09	0,88
15	-1,35	11,91	15,79	1,50	3,42	0,19	1,16
16	-1,45	12,81	16,99	2,04	4,21	0,34	1,51
17	-1,55	13,73	18,21	2,73	5,16	0,55	1,94
18	-1,64	14,65	19,43	3,52	6,24	0,83	2,46
19	-1,74	15,58	20,67	4,40	7,41	1,18	3,09
20	-1,84	16,52	21,91	5,32	8,64	1,63	3,84
21	-1,93	17,47	23,17	6,26	9,91	2,16	4,71
22	-2,03	18,42	24,43	7,21	11,20	2,78	5,70
23	-2,13	19,39	25,71	8,17	12,51	3,49	6,81
24	-2,23	20,36	26,99	9,14	14,15	4,29	8,05
25	-2,32	21,33	28,29	10,12	16,10	5,19	9,42
26	-2,42	22,32	29,60	11,14	18,25	6,18	10,92
27	-2,52	23,31	30,91	12,27	20,57	7,27	12,56
28	-2,61	24,31	32,24	13,50	23,04	8,48	14,36
29	-2,71	25,32	33,58	14,83	25,68	9,80	16,62

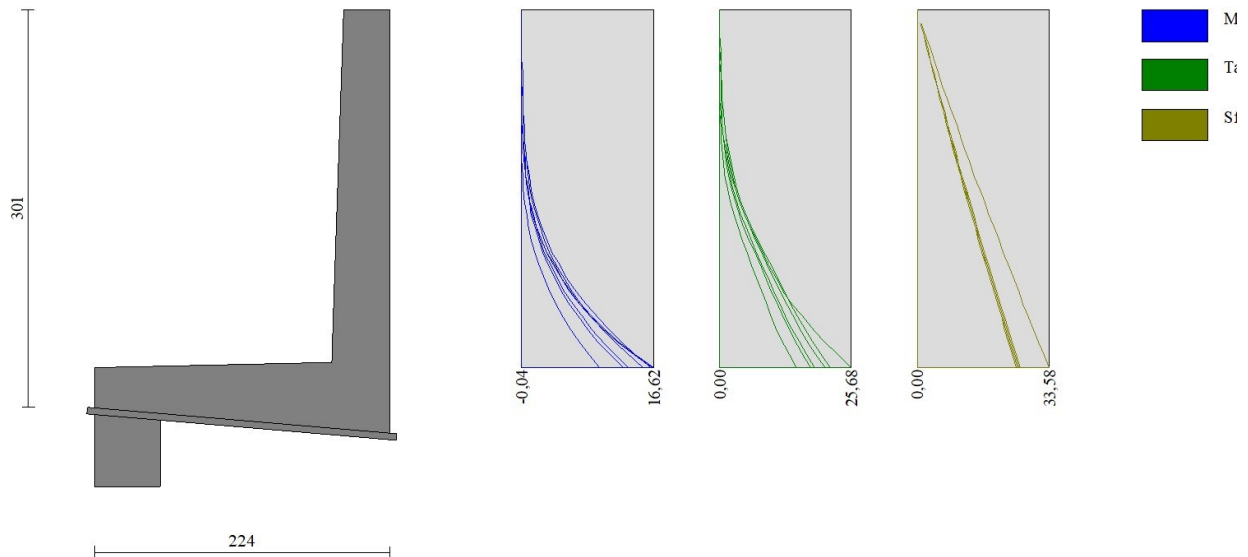


Fig. 37 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
1	-2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	-2,15	0,00	0,00	-0,65	0,17	-0,03	0,01
3	-2,05	0,00	0,00	-1,17	0,42	-0,12	0,04

n°	X [m]	Nmin [kN]	Nmax [kN]	Tmin [kN]	Tmax [kN]	Mmin [kNm]	Mmax [kNm]
4	-1,96	0,00	0,00	-1,56	0,75	-0,25	0,09
5	-1,86	0,00	0,00	-1,82	1,16	-0,41	0,18
6	-1,77	0,00	0,00	-1,96	1,66	-0,59	0,31
7	-1,67	0,00	0,00	-1,06	3,16	-0,75	0,52
8	-1,58	0,00	0,00	0,30	5,09	-0,78	0,91
9	-1,49	0,00	0,00	1,77	7,08	-0,68	1,49
10	-1,39	0,00	0,00	3,35	9,15	-0,44	2,25
11	-1,30	0,00	0,00	5,04	11,28	-0,05	3,22
12	-1,20	0,00	0,00	6,84	13,49	0,52	4,39
13	-1,11	0,00	0,00	8,74	15,76	1,25	5,78
14	-1,01	0,00	0,00	10,76	18,11	2,18	7,38
15	-0,92	0,00	0,00	12,88	20,76	3,29	9,21
16	-0,82	0,00	0,00	15,11	23,78	4,62	11,27
17	-0,73	0,00	0,00	17,46	26,92	6,16	13,57
18	-0,63	0,00	0,00	19,91	30,17	7,93	16,12
19	-0,54	0,00	0,00	22,47	33,55	9,94	18,91
20	-0,44	0,00	0,00	25,13	37,04	12,19	21,97

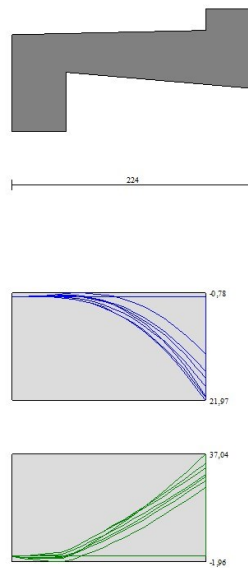


Fig. 38 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]
Mrd	momento resistente espresso in [kNm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
3	100	36	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
4	100	36	8,04	8,04	0,01	2,52	98,61	2,52	6968.797
5	100	36	8,04	8,04	0,03	3,38	99,78	3,38	3441.394

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
6	100	37	8,04	8,04	0,05	4,24	100,95	4,24	1967.891
7	100	37	8,04	8,04	0,08	5,12	102,12	5,12	1237.822
8	100	37	8,04	8,04	0,12	6,00	103,30	6,00	829.810
9	100	38	8,04	8,04	0,18	6,89	104,48	6,89	577.547
10	100	38	8,04	8,04	0,26	7,78	105,67	7,78	412.244
11	100	38	8,04	8,04	0,36	8,69	106,86	8,69	299.187
12	100	39	8,04	8,04	0,49	9,60	108,06	9,60	220.354
13	100	39	8,04	8,04	0,66	10,52	109,26	10,52	164.772
14	100	39	8,04	14,07	0,88	11,45	188,30	11,45	213.239
15	100	40	8,04	14,07	1,16	12,39	190,30	12,39	164.001
16	100	40	8,04	14,07	1,51	13,33	192,31	13,33	127.661
17	100	40	8,04	14,07	1,94	14,28	194,32	14,28	100.410
18	100	41	8,04	14,07	2,46	15,24	196,33	15,24	79.783
19	100	41	8,04	14,07	3,09	16,21	198,35	16,21	64.120
20	100	41	8,04	14,07	3,84	17,19	200,37	17,19	52.163
21	100	42	8,04	14,07	4,71	18,17	202,40	18,17	42.987
22	100	42	8,04	14,07	5,70	19,17	204,43	19,17	35.881
23	100	42	8,04	14,07	6,81	20,17	206,47	20,17	30.314
24	100	43	8,04	14,07	8,05	21,18	208,51	21,18	25.899
25	100	43	8,04	14,07	9,42	22,19	210,56	22,19	22.352
26	100	43	8,04	14,07	10,92	23,22	212,61	23,22	19.468
27	100	44	8,04	14,07	12,56	24,25	214,67	24,25	17.085
28	100	44	8,04	14,07	14,36	25,29	216,73	25,29	15.091
29	100	44	8,04	14,07	16,62	25,83	218,51	25,83	13.147

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100000.000
2	100	31	10,05	10,05	-0,02	0,00	-102,81	0,00	5053.208
3	100	32	10,05	10,05	-0,07	0,00	-106,80	0,00	1476.484
4	100	33	10,05	10,05	-0,14	0,00	-110,80	0,00	778.096
5	100	34	10,05	10,05	-0,22	0,00	-114,81	0,00	529.133
6	100	35	10,05	10,05	0,31	0,00	118,82	0,00	380.955
7	100	36	10,05	10,05	0,52	0,00	122,84	0,00	234.337
8	100	37	10,05	10,05	0,91	0,00	126,86	0,00	139.370
9	100	38	10,05	10,05	1,49	0,00	130,89	0,00	88.078
10	100	39	10,05	10,05	2,25	0,00	134,93	0,00	59.852
11	100	41	10,05	10,05	3,22	0,00	138,97	0,00	43.136
12	100	42	10,05	10,05	4,39	0,00	143,01	0,00	32.544
13	100	43	10,05	10,05	5,78	0,00	147,06	0,00	25.445
14	100	44	10,05	10,05	7,38	0,00	151,11	0,00	20.467
15	100	45	10,05	10,05	9,21	0,00	155,16	0,00	16.843
16	100	46	10,05	10,05	11,27	0,00	159,21	0,00	14.123
17	100	47	10,05	10,05	13,57	0,00	163,27	0,00	12.030
18	100	48	10,05	10,05	16,12	0,00	167,33	0,00	10.382
19	100	49	10,05	10,05	18,91	0,00	171,40	0,00	9.062
20	100	50	10,05	10,05	21,97	0,00	175,46	0,00	7.987

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mrd [kNm]	Nrd [kN]	FS
1	100	50	10,05	10,05	18,56	0,00	175,46	0,00	9.452

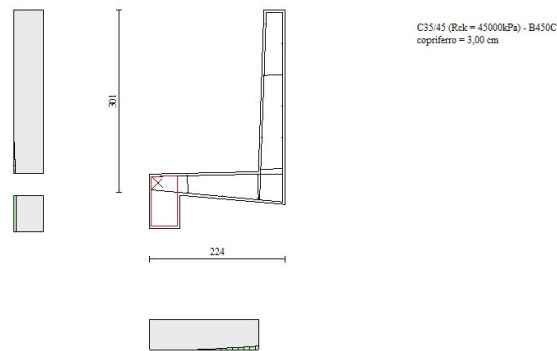


Fig. 39 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

- n° (o Is) indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- A_{sw} area ferri a taglio espresso in [cmq]
- cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
- V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
- V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
- V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
- T taglio agente espressa in [kN]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	35	0,00	--	0,00	0,00	165,72	0,00	100.000
2	100	35	0,00	--	0,00	0,00	167,01	0,04	4216.521
3	100	36	0,00	--	0,00	0,00	168,29	0,09	1785.996
4	100	36	0,00	--	0,00	0,00	169,57	0,16	1034.862
5	100	36	0,00	--	0,00	0,00	170,85	0,25	687.527
6	100	37	0,00	--	0,00	0,00	172,13	0,35	494.407
7	100	37	0,00	--	0,00	0,00	173,41	0,46	374.678
8	100	37	0,00	--	0,00	0,00	174,69	0,61	288.147
9	100	38	0,00	--	0,00	0,00	175,96	0,79	222.131
10	100	38	0,00	--	0,00	0,00	177,24	1,04	171.243
11	100	38	0,00	--	0,00	0,00	178,52	1,35	132.307
12	100	39	0,00	--	0,00	0,00	179,79	1,74	103.544
13	100	39	0,00	--	0,00	0,00	181,06	2,20	82.382
14	100	39	0,00	--	0,00	0,00	188,12	2,75	68.366
15	100	40	0,00	--	0,00	0,00	189,04	3,42	55.340
16	100	40	0,00	--	0,00	0,00	189,95	4,21	45.098
17	100	40	0,00	--	0,00	0,00	190,86	5,16	36.979
18	100	41	0,00	--	0,00	0,00	191,77	6,24	30.753
19	100	41	0,00	--	0,00	0,00	192,68	7,41	26.012
20	100	41	0,00	--	0,00	0,00	193,59	8,64	22.401
21	100	42	0,00	--	0,00	0,00	194,50	9,91	19.634
22	100	42	0,00	--	0,00	0,00	195,40	11,20	17.450
23	100	42	0,00	--	0,00	0,00	196,30	12,51	15.688
24	100	43	0,00	--	0,00	0,00	197,15	14,15	13.934
25	100	43	0,00	--	0,00	0,00	198,04	16,10	12.302
26	100	43	0,00	--	0,00	0,00	198,94	18,25	10.898
27	100	44	0,00	--	0,00	0,00	199,84	20,57	9.715
28	100	44	0,00	--	0,00	0,00	200,73	23,04	8.711
29	100	44	0,00	--	0,00	0,00	201,54	25,68	7.850

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	30	0,00	--	0,00	0,00	148,12	0,00	100.000
2	100	31	0,00	--	0,00	0,00	151,88	0,41	374.425
3	100	32	0,00	--	0,00	0,00	155,61	0,67	232.928
4	100	33	0,00	--	0,00	0,00	159,31	0,79	202.361
5	100	34	0,00	--	0,00	0,00	162,98	-1,16	140.919
6	100	35	0,00	--	0,00	0,00	166,64	-1,66	100.682
7	100	36	0,00	--	0,00	0,00	170,27	-3,16	53.884
8	100	37	0,00	--	0,00	0,00	173,87	-5,09	34.185
9	100	38	0,00	--	0,00	0,00	177,46	-7,08	25.057
10	100	39	0,00	--	0,00	0,00	181,03	-9,15	19.789
11	100	41	0,00	--	0,00	0,00	184,57	-11,28	16.359
12	100	42	0,00	--	0,00	0,00	188,10	-13,49	13.946
13	100	43	0,00	--	0,00	0,00	191,62	-15,76	12.157
14	100	44	0,00	--	0,00	0,00	195,11	-18,11	10.776
15	100	45	0,00	--	0,00	0,00	198,59	-20,76	9.565
16	100	46	0,00	--	0,00	0,00	202,06	-23,78	8.497
17	100	47	0,00	--	0,00	0,00	205,51	-26,92	7.635
18	100	48	0,00	--	0,00	0,00	208,94	-30,17	6.925
19	100	49	0,00	--	0,00	0,00	212,36	-33,55	6.331
20	100	50	0,00	--	0,00	0,00	215,77	-37,04	5.826

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	50	0,00	--	0,00	0,00	215,77	46,38	4.652

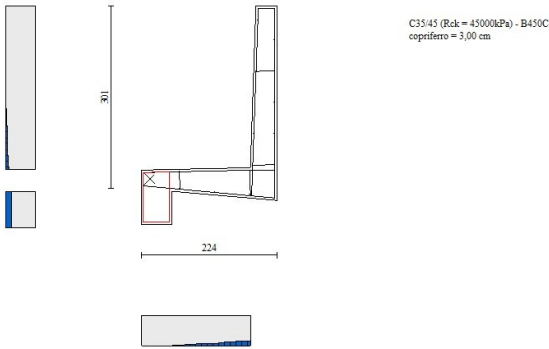


Fig. 40 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [cm]
H	altezza sezione, espressa in [cm]
A _{fi}	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
A _{fs}	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kN]
σ _c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kPa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2 (13)	33 (13)	32 (13)
3	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4 (13)	66 (13)	63 (13)
4	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7 (13)	100 (13)	94 (13)
5	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9 (13)	134 (13)	123 (13)
6	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11 (13)	168 (13)	151 (13)
7	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14 (13)	203 (13)	179 (13)
8	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16 (13)	237 (13)	206 (13)
9	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18 (13)	271 (13)	234 (13)
10	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21 (13)	303 (13)	263 (13)
11	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22 (13)	330 (13)	296 (13)
12	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24 (13)	351 (13)	336 (13)
13	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26 (13)	363 (13)	383 (13)
14	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31 (13)	343 (13)	447 (13)
15	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36 (13)	332 (13)	519 (13)
16	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43 (13)	304 (13)	607 (13)
17	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51 (13)	255 (13)	716 (13)
18	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62 (13)	182 (13)	849 (13)
19	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74 (13)	82 (13)	1011 (13)
20	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91 (13)	94 (13)	1218 (13)
21	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113 (13)	423 (13)	1487 (13)
22	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142 (13)	963 (13)	1820 (13)
23	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176 (13)	1742 (13)	2207 (13)
24	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214 (13)	2751 (13)	2634 (13)
25	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257 (13)	3970 (13)	3096 (13)
26	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303 (13)	5381 (13)	3589 (13)
27	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352 (13)	6982 (13)	4114 (13)
28	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405 (13)	8781 (13)	4676 (13)
29	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463 (13)	10802 (13)	5283 (13)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (13)	0 (13)	0 (13)
2	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3 (13)	21 (13)	128 (13)
3	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11 (13)	76 (13)	460 (13)
4	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21 (13)	154 (13)	928 (13)
5	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33 (13)	244 (13)	1473 (13)
6	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44 (13)	339 (13)	2045 (13)
7	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53 (13)	413 (13)	2497 (13)
8	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53 (13)	419 (13)	2534 (13)
9	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44 (13)	354 (13)	2147 (13)
10	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27 (13)	221 (13)	1345 (13)
11	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3 (13)	22 (13)	135 (13)
12	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29 (13)	1476 (13)	242 (13)
13	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67 (13)	3484 (13)	569 (13)
14	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112 (13)	5883 (13)	958 (13)
15	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162 (13)	8668 (13)	1407 (13)
16	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219 (13)	11837 (13)	1914 (13)
17	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281 (13)	15384 (13)	2479 (13)
18	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348 (13)	19308 (13)	3100 (13)
19	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420 (13)	23604 (13)	3776 (13)
20	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496 (13)	28271 (13)	4506 (13)

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410 [kPa]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485 (13)	27627 (13)	4403 (13)

Combinazioni SLEF

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350 [kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000

[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2 (14)	33 (14)	32 (14)
3	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4 (14)	66 (14)	63 (14)
4	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7 (14)	100 (14)	94 (14)
5	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9 (14)	134 (14)	123 (14)
6	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11 (14)	168 (14)	151 (14)
7	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14 (14)	203 (14)	179 (14)
8	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16 (14)	237 (14)	206 (14)
9	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18 (14)	271 (14)	234 (14)
10	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21 (14)	303 (14)	263 (14)
11	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22 (14)	330 (14)	296 (14)
12	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24 (14)	351 (14)	336 (14)
13	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26 (14)	363 (14)	383 (14)
14	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31 (14)	343 (14)	447 (14)
15	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36 (14)	332 (14)	519 (14)
16	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43 (14)	304 (14)	607 (14)
17	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51 (14)	255 (14)	716 (14)
18	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62 (14)	182 (14)	849 (14)
19	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74 (14)	82 (14)	1011 (14)
20	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91 (14)	94 (14)	1218 (14)
21	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113 (14)	423 (14)	1487 (14)
22	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142 (14)	963 (14)	1820 (14)
23	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176 (14)	1742 (14)	2207 (14)
24	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214 (14)	2751 (14)	2634 (14)
25	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257 (14)	3970 (14)	3096 (14)
26	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303 (14)	5381 (14)	3589 (14)
27	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352 (14)	6982 (14)	4114 (14)
28	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405 (14)	8781 (14)	4676 (14)
29	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463 (14)	10802 (14)	5283 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

37350

[kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000

[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3 (14)	21 (14)	128 (14)
3	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11 (14)	76 (14)	460 (14)
4	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21 (14)	154 (14)	928 (14)
5	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33 (14)	244 (14)	1473 (14)
6	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44 (14)	339 (14)	2045 (14)
7	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53 (14)	413 (14)	2497 (14)
8	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53 (14)	419 (14)	2534 (14)
9	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44 (14)	354 (14)	2147 (14)
10	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27 (14)	221 (14)	1345 (14)
11	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3 (14)	22 (14)	135 (14)
12	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29 (14)	1476 (14)	242 (14)
13	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67 (14)	3484 (14)	569 (14)
14	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112 (14)	5883 (14)	958 (14)
15	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162 (14)	8668 (14)	1407 (14)
16	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219 (14)	11837 (14)	1914 (14)
17	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281 (14)	15384 (14)	2479 (14)
18	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348 (14)	19308 (14)	3100 (14)
19	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420 (14)	23604 (14)	3776 (14)
20	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496 (14)	28271 (14)	4506 (14)

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

37350

[kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000

[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485 (14)	27627 (14)	4403 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

16808

[kPa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000

[kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	35	8,04	8,04	0,00	0,00	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	100	35	8,04	8,04	0,00	0,82	2 (15)	33 (15)	32 (15)
3	100	36	8,04	8,04	0,00	1,64	4 (15)	66 (15)	63 (15)
4	100	36	8,04	8,04	-0,01	2,47	7 (15)	100 (15)	94 (15)
5	100	36	8,04	8,04	-0,01	3,31	9 (15)	134 (15)	123 (15)
6	100	37	8,04	8,04	-0,02	4,16	11 (15)	168 (15)	151 (15)
7	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,02	14 (15)	203 (15)	179 (15)
8	100	37	8,04	8,04	-0,03	5,88	16 (15)	237 (15)	206 (15)
9	100	38	8,04	8,04	-0,04	6,75	18 (15)	271 (15)	234 (15)
10	100	38	8,04	8,04	-0,04	7,63	21 (15)	303 (15)	263 (15)
11	100	38	8,04	8,04	-0,04	8,52	22 (15)	330 (15)	296 (15)
12	100	39	8,04	8,04	-0,02	9,41	24 (15)	351 (15)	336 (15)
13	100	39	8,04	8,04	0,02	10,32	26 (15)	363 (15)	383 (15)
14	100	39	8,04	14,07	0,09	11,23	31 (15)	343 (15)	447 (15)
15	100	40	8,04	14,07	0,19	12,15	36 (15)	332 (15)	519 (15)
16	100	40	8,04	14,07	0,34	13,07	43 (15)	304 (15)	607 (15)
17	100	40	8,04	14,07	0,55	14,01	51 (15)	255 (15)	716 (15)
18	100	41	8,04	14,07	0,83	14,95	62 (15)	182 (15)	849 (15)
19	100	41	8,04	14,07	1,18	15,90	74 (15)	82 (15)	1011 (15)
20	100	41	8,04	14,07	1,63	16,86	91 (15)	94 (15)	1218 (15)
21	100	42	8,04	14,07	2,16	17,82	113 (15)	423 (15)	1487 (15)
22	100	42	8,04	14,07	2,78	18,79	142 (15)	963 (15)	1820 (15)
23	100	42	8,04	14,07	3,49	19,78	176 (15)	1742 (15)	2207 (15)
24	100	43	8,04	14,07	4,29	20,77	214 (15)	2751 (15)	2634 (15)
25	100	43	8,04	14,07	5,19	21,76	257 (15)	3970 (15)	3096 (15)
26	100	43	8,04	14,07	6,18	22,77	303 (15)	5381 (15)	3589 (15)
27	100	44	8,04	14,07	7,27	23,78	352 (15)	6982 (15)	4114 (15)
28	100	44	8,04	14,07	8,48	24,80	405 (15)	8781 (15)	4676 (15)
29	100	44	8,04	14,07	9,80	25,83	463 (15)	10802 (15)	5283 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	100	31	10,05	10,05	-0,03	0,00	3 (15)	21 (15)	128 (15)
3	100	32	10,05	10,05	-0,12	0,00	11 (15)	76 (15)	460 (15)
4	100	33	10,05	10,05	-0,25	0,00	21 (15)	154 (15)	928 (15)
5	100	34	10,05	10,05	-0,41	0,00	33 (15)	244 (15)	1473 (15)
6	100	35	10,05	10,05	-0,59	0,00	44 (15)	339 (15)	2045 (15)
7	100	36	10,05	10,05	-0,75	0,00	53 (15)	413 (15)	2497 (15)
8	100	37	10,05	10,05	-0,78	0,00	53 (15)	419 (15)	2534 (15)
9	100	38	10,05	10,05	-0,68	0,00	44 (15)	354 (15)	2147 (15)
10	100	39	10,05	10,05	-0,44	0,00	27 (15)	221 (15)	1345 (15)
11	100	41	10,05	10,05	-0,05	0,00	3 (15)	22 (15)	135 (15)
12	100	42	10,05	10,05	0,52	0,00	29 (15)	1476 (15)	242 (15)
13	100	43	10,05	10,05	1,25	0,00	67 (15)	3484 (15)	569 (15)
14	100	44	10,05	10,05	2,18	0,00	112 (15)	5883 (15)	958 (15)
15	100	45	10,05	10,05	3,29	0,00	162 (15)	8668 (15)	1407 (15)
16	100	46	10,05	10,05	4,62	0,00	219 (15)	11837 (15)	1914 (15)
17	100	47	10,05	10,05	6,16	0,00	281 (15)	15384 (15)	2479 (15)
18	100	48	10,05	10,05	7,93	0,00	348 (15)	19308 (15)	3100 (15)
19	100	49	10,05	10,05	9,94	0,00	420 (15)	23604 (15)	3776 (15)
20	100	50	10,05	10,05	12,19	0,00	496 (15)	28271 (15)	4506 (15)

Sperone

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16808 [kPa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000 [kPa]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	σc [kPa]	σfi [kPa]	σfs [kPa]
1	100	50	10,05	10,05	11,91	0,00	485 (15)	27627 (15)	4403 (15)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]

w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	35	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (14)
2	100	35	8,04	939,97	0,00	-94,33	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	36	8,04	949,55	0,00	-96,15	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	36	8,04	950,00	-0,01	-97,98	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	36	8,04	950,00	-0,01	-99,84	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	37	8,04	950,00	-0,02	-101,71	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	37	8,04	950,00	-0,03	-103,59	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	37	8,04	950,00	-0,03	-105,49	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	38	8,04	950,00	-0,04	-107,41	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	38	8,04	950,00	-0,04	-109,35	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	38	8,04	950,00	-0,04	-111,29	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	39	8,04	950,00	-0,02	-113,27	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	39	8,04	950,00	0,02	115,25	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	39	14,07	950,00	0,09	123,92	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	40	14,07	950,00	0,19	126,02	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	40	14,07	950,00	0,34	128,14	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	40	14,07	950,00	0,55	130,27	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	41	14,07	950,00	0,83	132,43	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	41	14,07	950,00	1,18	134,60	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	41	14,07	950,00	1,63	136,79	0,000000	0,00	0,000 (14)
21	100	42	14,07	950,00	2,16	138,99	0,000000	0,00	0,000 (14)
22	100	42	14,07	950,00	2,78	141,21	0,000000	0,00	0,000 (14)
23	100	42	14,07	950,00	3,49	143,45	0,000000	0,00	0,000 (14)
24	100	43	14,07	950,00	4,29	145,70	0,000000	0,00	0,000 (14)
25	100	43	14,07	950,00	5,19	147,97	0,000000	0,00	0,000 (14)
26	100	43	14,07	950,00	6,18	150,26	0,000000	0,00	0,000 (14)
27	100	44	14,07	950,00	7,27	152,57	0,000000	0,00	0,000 (14)
28	100	44	14,07	950,00	8,48	154,89	0,000000	0,00	0,000 (14)
29	100	44	14,07	950,00	9,80	157,00	0,000000	0,00	0,000 (14)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (14)
2	100	31	10,05	797,74	-0,03	-75,39	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	32	10,05	827,64	-0,12	-80,45	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	33	10,05	857,63	-0,25	-85,66	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	34	10,05	887,69	-0,41	-91,02	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	35	10,05	917,82	-0,59	-96,53	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	36	10,05	948,01	-0,75	-102,19	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	37	10,05	950,00	-0,78	-108,00	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	38	10,05	950,00	-0,68	-113,96	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	39	10,05	950,00	-0,44	-120,07	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	41	10,05	950,00	-0,05	-126,33	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	42	10,05	950,00	0,52	132,74	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	43	10,05	950,00	1,25	139,30	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	44	10,05	950,00	2,18	146,01	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	45	10,05	950,00	3,29	152,87	0,000000	0,00	0,000 (14)
16	100	46	10,05	950,00	4,62	159,88	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	47	10,05	950,00	6,16	167,04	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	48	10,05	950,00	7,93	174,35	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	49	10,05	950,00	9,94	181,81	0,000000	0,00	0,000 (14)
20	100	50	10,05	950,00	12,19	189,41	0,000000	0,00	0,000 (14)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	950,00	11,91	189,41	0,000000	0,00	0,000 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	35	0,00	0,00	0,00	0,00	---	---	0,000 (15)
2	100	35	8,04	939,97	0,00	-94,33	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	36	8,04	949,55	0,00	-96,15	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	36	8,04	950,00	-0,01	-97,98	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	36	8,04	950,00	-0,01	-99,84	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	37	8,04	950,00	-0,02	-101,71	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	37	8,04	950,00	-0,03	-103,59	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	37	8,04	950,00	-0,03	-105,49	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	38	8,04	950,00	-0,04	-107,41	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	38	8,04	950,00	-0,04	-109,35	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	38	8,04	950,00	-0,04	-111,29	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	39	8,04	950,00	-0,02	-113,27	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	39	8,04	950,00	0,02	115,25	0,000000	0,00	0,000 (15)
14	100	39	14,07	950,00	0,09	123,92	0,000000	0,00	0,000 (15)
15	100	40	14,07	950,00	0,19	126,02	0,000000	0,00	0,000 (15)
16	100	40	14,07	950,00	0,34	128,14	0,000000	0,00	0,000 (15)
17	100	40	14,07	950,00	0,55	130,27	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	41	14,07	950,00	0,83	132,43	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	41	14,07	950,00	1,18	134,60	0,000000	0,00	0,000 (15)
20	100	41	14,07	950,00	1,63	136,79	0,000000	0,00	0,000 (15)
21	100	42	14,07	950,00	2,16	138,99	0,000000	0,00	0,000 (15)
22	100	42	14,07	950,00	2,78	141,21	0,000000	0,00	0,000 (15)
23	100	42	14,07	950,00	3,49	143,45	0,000000	0,00	0,000 (15)
24	100	43	14,07	950,00	4,29	145,70	0,000000	0,00	0,000 (15)
25	100	43	14,07	950,00	5,19	147,97	0,000000	0,00	0,000 (15)
26	100	43	14,07	950,00	6,18	150,26	0,000000	0,00	0,000 (15)
27	100	44	14,07	950,00	7,27	152,57	0,000000	0,00	0,000 (15)
28	100	44	14,07	950,00	8,48	154,89	0,000000	0,00	0,000 (15)
29	100	44	14,07	950,00	9,80	157,00	0,000000	0,00	0,000 (15)

FondazioneApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000000	0,00	0,000 (15)
2	100	31	10,05	797,74	-0,03	-75,39	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	32	10,05	827,64	-0,12	-80,45	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	33	10,05	857,63	-0,25	-85,66	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	34	10,05	887,69	-0,41	-91,02	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	35	10,05	917,82	-0,59	-96,53	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	36	10,05	948,01	-0,75	-102,19	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	37	10,05	950,00	-0,78	-108,00	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	38	10,05	950,00	-0,68	-113,96	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	39	10,05	950,00	-0,44	-120,07	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	41	10,05	950,00	-0,05	-126,33	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	42	10,05	950,00	0,52	132,74	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	43	10,05	950,00	1,25	139,30	0,000000	0,00	0,000 (15)
14	100	44	10,05	950,00	2,18	146,01	0,000000	0,00	0,000 (15)
15	100	45	10,05	950,00	3,29	152,87	0,000000	0,00	0,000 (15)
16	100	46	10,05	950,00	4,62	159,88	0,000000	0,00	0,000 (15)
17	100	47	10,05	950,00	6,16	167,04	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	48	10,05	950,00	7,93	174,35	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	49	10,05	950,00	9,94	181,81	0,000000	0,00	0,000 (15)
20	100	50	10,05	950,00	12,19	189,41	0,000000	0,00	0,000 (15)

SperoneApertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	10,05	950,00	11,91	189,41	0,000000	0,00	0,000 (15)

Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P _{ferro}	Peso ferro espresso in [kN]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kN]	P _{gf} [kN]	V _{cls} [mc]
1	Dritto inferiore	4	16,00	3,58	0,0554	0,2217	
2	Dritto superiore	4	16,00	3,61	0,0559	0,2236	
3	Dritto superiore	3	16,00	2,41	0,0373	0,1120	
4	Ripartitore	12	10,00	1,00	0,0060	0,0726	
5	Gancio	4	10,00	0,52	0,0032	0,0126	
	Totale al metro					0,6424	1,07
	Totale					9,6362	16,01

Fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kN]	P _{gf} [kN]	V _{cls} [mc]
1	Staffone	5	16,00	5,76	0,0892	0,4461	
2	Ripartitore	8	10,00	1,00	0,0060	0,0484	
3	Gancio	4	10,00	0,54	0,0033	0,0131	
	Totale al metro					0,5076	0,94
	Totale					7,1521	14,12

Sperone

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kN]	P _{gf} [kN]	V _{cls} [mc]
1	Staffone	5	16,00	2,59	0,0401	0,2003	
	Totale al metro					0,2003	0,29
	Totale					3,0040	4,34

Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	16,01	72.30	1157.78
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	18,46	61.97	1143.98
Calcestruzzo magro	[mc]	1,76	46.48	81.98
Acciaio per armatura	[kN]	19,7924	0.90	1816.41
Casseformi	[mq]	80.71	13.94	1125.04
Scavo a sezione obbligata	[mc]	25,60	9.30	238.05
Totale muro				5563,24
Totale				5563,24

Indice

Normative di riferimento	1
Richiami teorici	2
Calcolo della spinta sul muro	2
Valori caratteristici e valori di calcolo	2
Metodo di Culmann	2
Spinta in presenza di falda	2
Spinta in presenza di sisma	2
Verifica a ribaltamento	3
Verifica a scorrimento	3
Verifica al carico limite	4
Verifica alla stabilità globale	5
Dati	6
Materiali	6
Calcestruzzo armato	6
Acciai	6
Geometria profilo terreno a monte del muro	6
Falda	6
Geometria muro	6
Geometria paramento e fondazione	6
Descrizione terreni	7
Stratigrafia	8
Condizioni di carico	8
Normativa	9
Descrizione combinazioni di carico	9
Dati sismici	19
Opzioni di calcolo	21
Risultati per combinazione	22
Spinta e forze	22
Risultanti globali	25
Verifiche geotecniche	26
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	26
Verifica a scorrimento fondazione	26
Dettagli verifica a scorrimento	26
Verifica a carico limite	27
Dettagli calcolo portanza	27
Verifica a ribaltamento	28
Verifica stabilità globale muro + terreno	28
Dettagli strisce verifiche stabilità	28
Verifica a sifonamento	29
Verifica a sollevamento	30
Spostamenti	30
Sollecitazioni	30
Paramento	30
Fondazione	34
Verifiche strutturali	37
Verifiche a flessione	37
Paramento	37

Fondazione	40
Sperone	42
Verifiche a taglio	43
Paramento	43
Fondazione	45
Sperone	47
Verifica delle tensioni	48
Combinazioni SLER	48
Paramento	48
Fondazione	49
Sperone	49
Combinazioni SLEF	49
Paramento	49
Fondazione	50
Sperone	50
Combinazioni SLEQ	50
Paramento	50
Fondazione	51
Sperone	51
Verifica a fessurazione	51
Combinazioni SLEF	52
Paramento	52
Fondazione	52
Sperone	52
Combinazioni SLEQ	52
Paramento	53
Fondazione	53
Sperone	53
Risultati per inviluppo	54
Spinta e forze	54
Risultanti globali	56
Verifiche geotecniche	56
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati	56
Verifica a scorrimento fondazione	57
Dettagli verifica a scorrimento	57
Verifica a carico limite	57
Dettagli calcolo portanza	57
Verifica a ribaltamento	58
Verifica stabilità globale muro + terreno	58
Dettagli strisce verifiche stabilità	58
Verifica a sifonamento	59
Sollecitazioni	59
Paramento	60
Fondazione	60
Verifiche strutturali	61
Verifiche a flessione	61
Paramento	61
Fondazione	62

Sperone	62
Verifiche a taglio	63
Paramento	63
Fondazione	63
Sperone	64
Verifica delle tensioni	64
Combinazioni SLER	64
Paramento	64
Fondazione	65
Sperone	65
Combinazioni SLEF	65
Paramento	65
Fondazione	66
Sperone	66
Combinazioni SLEQ	66
Paramento	66
Fondazione	67
Sperone	67
Verifica a fessurazione	67
Combinazioni SLEF	68
Paramento	68
Fondazione	68
Sperone	68
Combinazioni SLEQ	68
Paramento	68
Fondazione	69
Sperone	69
Elenco ferri	70
Paramento	70
Fondazione	70
Sperone	70
Computo metrico	70