



Comune di Stella SETTORE LAVORI PUBBLICI

committente

COMUNE DI STELLA

Settore Tecnico – Lavori Pubblici

Loc. Roviato Superiore, 3

17044 Stella (SV)



COMPLETAMENTO DEGLI INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DEL DISSESTO STRADALE IN LOC. MEZZANO

Progettista

Ing. Roberto Desalvo

Corso Italia 22/6 17100 Savona

Collaborazione

Ing. Andrea Forella

Ing. Paola Parodi

Ing. Fabio Tondelli

Ing. Stefano Mamelò

Ing. Francesca Giangaspero

Dott.re Ermanno Gesso

Dott.ssa Alessia Trombetta

LIVELLO: PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO		
Aggiorn. 1	Aggiorn. 2	Aggiorn. 3
OGGETTO: RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE E SULLE FONDAZIONE		
SCALA:	DATA: LUGLIO 2022	
FORMATO:	CODICE:	

PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Desalvo Roberto, amministratore unico e direttore tecnico della StAigeS Ingegneria S.r.l. con sede in Savona Corso Italia n. 22/6, su incarico dell'Amministrazione comunale di Stella redige la presente “relazione di calcolo strutturale e sulle fondazioni” allegata al progetto definitivo-esecutivo relativo ai lavori di completamento degli interventi di sistemazione del dissesto stradale che ha interessato la località Mezzano.

STATO DI PROGETTO

Le opere proposte dal presente progetto sono la realizzazione dei seguenti interventi:

- *il rifacimento dell'attraversamento sottostradale mediante sostituzione della tubazione esistente con una condotta in acciaio corrugato tipo Finsider del diametro di 2000 mm (in analogia con quanto già realizzato in regime di somma urgenza) suddivisa in due tratti distinti, posizionati rispettivamente al di sotto della viabilità comunale (tratto di valle, attraversamento 1) e in corrispondenza di una strada privata che dà accesso ad alcune abitazioni poste sulla sponda destra del corso d'acqua (tratto di monte, attraversamento 2). Tra i due attraversamenti è prevista la realizzazione di un nuovo pozzetto a cielo aperto (pozzetto intermedio), mentre a monte dell'imbocco della nuova tubazione il progetto contempla il rifacimento del pozzetto esistente (pozzetto di monte), mediante nuova struttura in c.a., dotata di due nuovi muri d'ala, sempre in calcestruzzo armato ed atti al convogliamento delle acque nel pozzetto, nonché di una scogliera, in sponda destra del rio, a sostegno del versante soprastante. Entrambi i pozzetti faciliteranno il deposito dei sedimenti trasportati dalla corrente e ne consentiranno la rimozione nell'ambito delle operazioni di manutenzione e pulizia (da effettuarsi a cadenza regolare, specie a seguito di eventi piovosi importanti).*

Al fine di garantire la stabilità della massicciata stradale della via comunale, durante le fasi esecutive, è prevista la realizzazione di opere fondazionali speciali (palificazioni), realizzate lateralmente all'impronta del nuovo canale ed al pozzetto intermedio.

La sostituzione della tubazione esistente, evidentemente insufficiente a consentire il corretto smaltimento delle portate del rio, consentirà l'adeguata regimazione delle acque ed il convogliamento verso valle delle portate idriche, evitando così il deflusso incontrollato delle stesse lungo il versante e il conseguente aggravarsi delle condizioni di stabilità dello stesso;

- *la realizzazione di un nuovo muro in calcestruzzo armato a sostegno del versante a monte della viabilità comunale, in sostituzione della barriera in blocchi modulari attualmente presente ed oggetto di rimozione;*
- *la realizzazione di una scogliera in massi di II categoria in sponda destra del rio, a valle del tratto di condotta realizzato in somma urgenza e rifacimento del fondo d'alveo con locale massiccia cementata sempre con elementi lapidei di II categoria.*

Il dimensionamento delle strutture in c.a. è avvenuto sulla base delle risultanze delle indagini geologiche eseguite sui terreni in sito, la cui sintesi è riportata nella relazione dedicata a firma del *Dott. Geol. Gianbattista Vezzolla*.

QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Il progetto e le verifiche strutturali sono stata redatte secondo le seguenti normative:

- *Legge nr. 1086 del 05/11/1971 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.*
- *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*

AZIONI DI PROGETTO SULLE COSTRUZIONI

VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

Ai sensi della zonizzazione sismica indicata nel D.G.R. n°216 del 17 marzo 2017 “Aggiornamento classificazione sismica del territorio della Regione Liguria”, l’area interessata dagli interventi a progetto ricade in **zona 4**.

Con riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni, la **vita nominale V_N** dell’opera strutturale, intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata, risulta essere pari a **50 anni** (trattandosi di “opera ordinaria”). Sempre con riferimento al D.M. 17/01/2018, la **classe d’uso** corrispondente all’opera in esame risulta essere la classe **II** (essendo una costruzione il cui uso prevede normali affollamenti).

In virtù delle scelte precedentemente esposte, il **periodo di riferimento V_R** risulta essere pari a **50 anni**.

Il sito oggetto di intervento ricade pertanto nella Categoria di sottosuolo **B**. Il valore di ST (effetto di amplificazione topografica) varia con il variare delle quattro categorie topografiche definite dalla tabella 3.2.III delle NTC 2018 e nel caso in esame risulta pari a **T2**.

DESTINAZIONE D'USO E SOVRACCARICHI VARIABILI DOVUTI AD AZIONI ANTROPICHE

La strada a monte del muro in sostituzione dei Q-block è destinata all'accesso delle proprietà private e pertanto soggetta al transito veicolare e pedonale con un carico medio distribuito sulla carreggiata pari a 1000kg/mq. Inoltre, per la verifica delle paratie provvisorie di armatura degli scavi, nelle condizioni termoporanee di cantiere, è stato definito un carico sulla carreggiata pari a 1000kg/mq per lo stazionamento dei veicoli per il posizionamento dei prefabbricati.

Carico distribuito sulla corsia $q_{1k} = 10 \text{ kN/mq}$;

ANALISI DEI CARICHI

I pesi propri degli elementi strutturali ed i carichi permanenti portati secondo le analisi svolte in sito e le caratteristiche dei materiali utilizzati a progetto risultano i seguenti:

Peso proprio opere in c.a. = 2500 kg/mc

DURABILITA'

Con riferimento alla durabilità dei materiali, e con particolare riferimento alle strutture in c.a., e nello specifico alle raccomandazioni dell'art. 11.2.11 delle N.T.C. 2018, la protezione delle strutture si ottiene definendo le opportune condizioni ambientali del sito ove è prevista la realizzazione dell'opera e fissando le caratteristiche del calcestruzzo da impiegare (composizione e resistenza meccanica) ed valori del copriferro.

Rimandando ai documenti grafici esecutivi le strutture in c.a. sono previste le seguenti misure protettive:

- *copriferro minimo 4 cm;*
- *classe di esposizione del calcestruzzo XC4;*
- *classe di resistenza C32/40.*

PROTEZIONE AL FUOCO

Nel caso in oggetto, considerando la tipologia dell'opera ed i materiali utilizzati non si ravvisano particolari indicazioni di protezione al fuoco data la presenza del rivestimento in pietra incombustibile e copriferro di modesto spessore.

MATERIALI STRUTTURALI

Calcestruzzo C12/15 ($R_{ck} = 150$) per getti di sottofondo e di livellamento:

Resistenza caratteristica: $R_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$

Dimensione massima degli inerti: $D = 30 \text{ mm}$

Consistenza: S3

Calcestruzzo C32/40 per opere in c.a. strutturali:

Dimensione massima degli inerti: $D = 25 \text{ mm}$

Consistenza: S4

Classe di esposizione: XC4

Acciaio per barre da c.a.:

B450C (ex FeB44K) ad aderenza migliorata controllato in stabilimento,

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$

Micropali:

Armature tubolari micropali acciaio tipo S355 J0,

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 355 \text{ N/mm}^2$,

Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} \geq 510 \text{ N/mm}^2$.

CODICI DI CALCOLO

Al fine di effettuare la verifica sugli elementi strutturali di fondazione è stato utilizzato il software di calcolo "MAX 15" e "PAC 14" dell'azienda produttrice Aztec Informatica s.r.l. ; mentre le verifiche di stabilità globale sono state realizzate con il programma Slope, sviluppato dalla software Geostru.

I solutori integrati nel programma sopracitato sono stati sottoposti ad una serie intensiva di test di validazione prendendo in esame, come di prassi, casi significativi tratti dalla letteratura scientifica, in attuazione di quanto disposto dal cap. 10 delle NTC 2018.

In allegato sono riportate nel report dei risultati le analisi di dettaglio strutturale e geotecnico, come di seguito riportato:

- Allegato 1: MAX – Dimensionamento muro sezione 1.A
- Allegato 2: MAX – Dimensionamento muro sezione 1.C
- Allegato 3: Slope – Verifica di stabilità del versante - Muro sezione 1.A
- Allegato 4: Slope – Verifica di stabilità del versante - Muro sezione 1.C
- Allegato 5: PAC – Dimensionamento cordolo provvisorio a lato attraversamento
- Allegato 6: PAC – Dimensionamento cordolo provvisorio a lato pozzetto

Savona, Luglio 2022

Il tecnico
Ing. Roberto Desalvo

Dati**Materiali****Simbologia adottata**

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	ν	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50
5	C16/20 micropali	C16/20	S355	2500,00	203,94	293883	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kg/cm ²]	f_{uk} [kg/cm ²]
B450C	4588,65	5506,38

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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,91	0,00	0.000
3	3,17	1,98	41.222
4	5,73	3,91	37.013
5	11,07	5,40	15.590
6	17,44	6,21	7.247
7	18,57	6,21	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

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 [m]	Y [m]	A [°]
1	-3,00	-5,25	0.000
2	16,50	6,00	29.982
3	18,57	6,00	0.000
4	18,57	6,00	0.000

Geometria muro**Geometria paramento e fondazione**

Lunghezza muro	12,00	[m]
Paramento		
Materiale	C32/40	
Altezza paramento	3,30	[m]
Altezza paramento libero	2,00	[m]
Spessore in sommità	0,30	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,30	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Fondazione		
Materiale	C32/40	
Lunghezza mensola di valle	1,60	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,20	[m]
Lunghezza totale	2,10	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

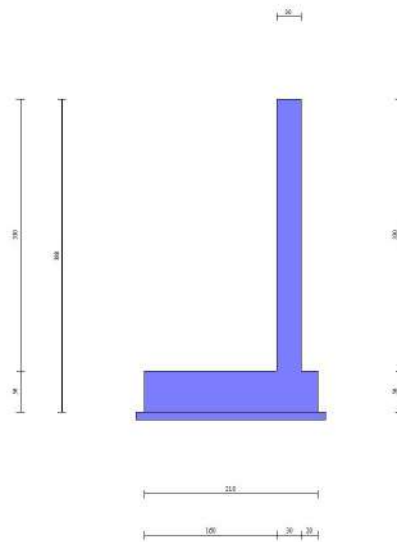


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kg/cm ²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c_a [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]
1	Terreno	1800,00	2000,00	30.000	20.000	0,03	0,01	---	---
2	Terreno 2	2200,00	2400,00	36.000	24.000	2,50	1,25	---	---

Stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
----	---------------------

Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coef. 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

Coef. parziali γ_k 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):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- 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. per I valori dei coeff. γ_G e γ_{Qj} 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	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.15	1.00	Sfavorevole

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

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

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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

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

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

Combinazione n° 16 - 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

Combinazione n° 17 - 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

Dati sismici

Comune	Stella
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	44.389860
Longitudine	8.508990
Indice punti di interpolazione	16912 - 16690 - 16689 - 16911
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]	0.514	0.238
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.052	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.631	2.555
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.302	0.186
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T2	1.200

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	1.000	7.543	3.772
Ultimo - Ribaltamento	1.000	7.543	3.772
Esercizio	1.000	3.493	1.746

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
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)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_1$)	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

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
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

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.

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 [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]				
1	Spinta statica	6958	20,03	6537	2383	0,20	-2,56				
	Peso/Inerzia muro							0	5100/0	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno							0	1188/0	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte							1448		0,20	-3,30
	Sottostinta della falda								177	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle								0	0,00	0,00
	2							Spinta statica	4711	20,03	4426
Incremento di spinta sismica		2444	891	0,20	-1,90						
Peso/Inerzia muro		385	5100/192	-0,51	-2,63						
Peso/Inerzia terrapieno		90	1188/45	0,10	-1,65						
Spinta falda da monte		1113		0,20	-3,30						
Sottostinta della falda			136	-0,03	-3,80						
Peso dell'acqua sulla fondazione di valle			0	0,00	0,00						
3	Spinta statica	4711	20,03	4426	1614	0,20	-2,65				
	Incremento di spinta sismica							1912	697	0,20	-1,90
	Peso/Inerzia muro							385	5100/-192	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno							90	1188/-45	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte							1113		0,20	-3,30
	Sottostinta della falda								136	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle								0	0,00	0,00
4	Spinta statica	6958	20,03	6537	2383	0,20	-2,56				
	Peso/Inerzia muro							0	6630/0	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno							0	1544/0	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte							1448		0,20	-3,30
	Sottostinta della falda								177	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle								0	0,00	0,00
	5							Spinta statica	6958	20,03	6537
Peso/Inerzia muro		0	5100/0	-0,51	-2,63						
Peso/Inerzia terrapieno		0	1544/0	0,10	-1,65						
Spinta falda da monte		1448		0,20	-3,30						
Sottostinta della falda			177	-0,03	-3,80						
Peso dell'acqua sulla fondazione di valle			0	0,00	0,00						
6		Spinta statica	6958	20,03	6537	2383	0,20	-2,56			
	Peso/Inerzia muro	0							6630/0	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno	0							1188/0	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte	1448								0,20	-3,30
	Sottostinta della falda								177	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle								0	0,00	0,00
	13	Spinta statica							4711	20,03	4426
Peso/Inerzia muro		0	5100/0	-0,51	-2,63						
Peso/Inerzia terrapieno		0	1188/0	0,10	-1,65						
Spinta falda da monte		1113		0,20	-3,30						
Sottostinta della falda			136	-0,03	-3,80						
Peso dell'acqua sulla fondazione di valle			0	0,00	0,00						
14		Spinta statica	4711	20,03	4426	1614	0,20	-2,65			
	Peso/Inerzia muro	0							5100/0	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno	0							1188/0	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte	1113								0,20	-3,30
	Sottostinta della falda								136	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle								0	0,00	0,00
	15	Spinta statica							4711	20,03	4426
Peso/Inerzia muro		0	5100/0	-0,51	-2,63						
Peso/Inerzia terrapieno		0	1188/0	0,10	-1,65						
Spinta falda da monte		1113		0,20	-3,30						
Sottostinta della falda			136	-0,03	-3,80						
Peso dell'acqua sulla fondazione di valle			0	0,00	0,00						

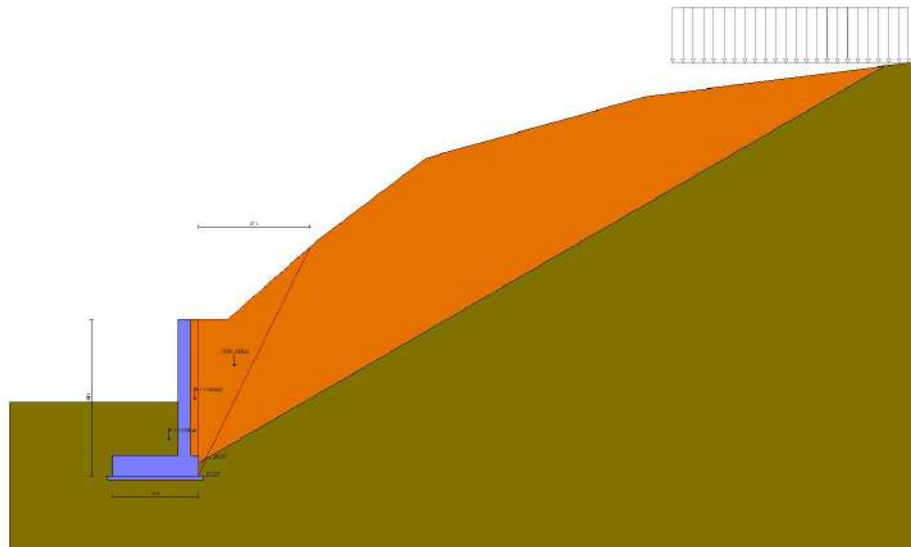


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

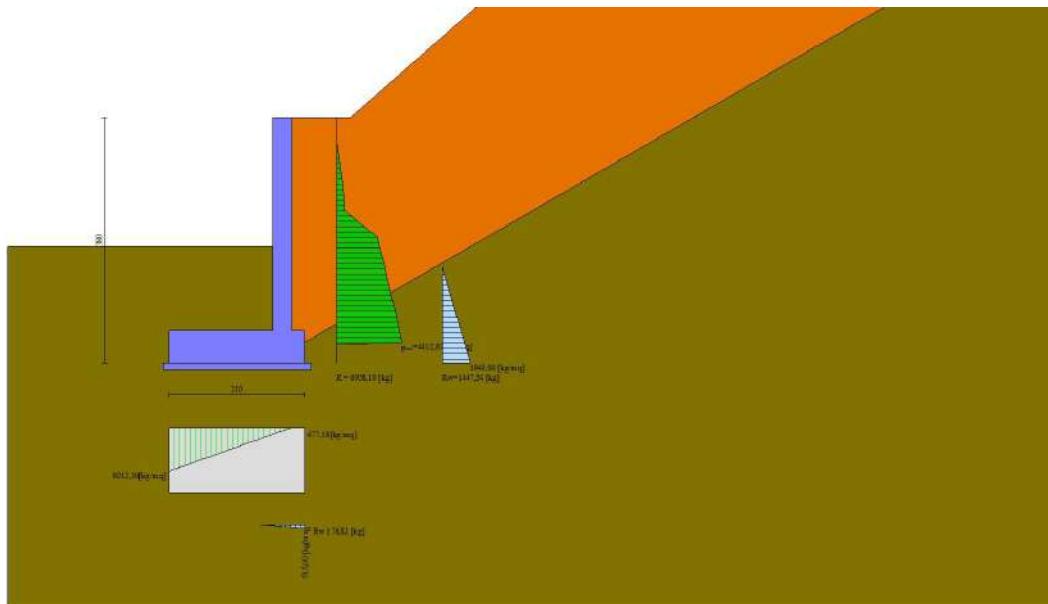


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

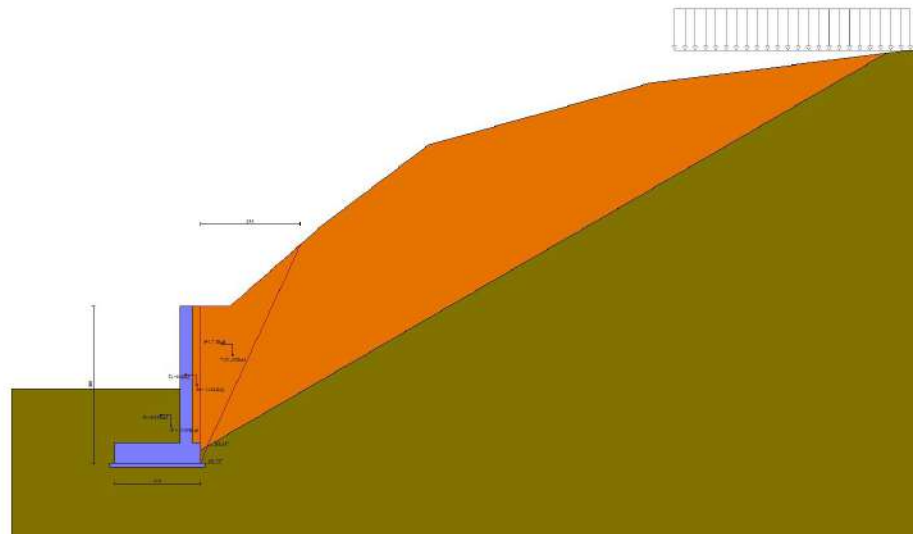


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

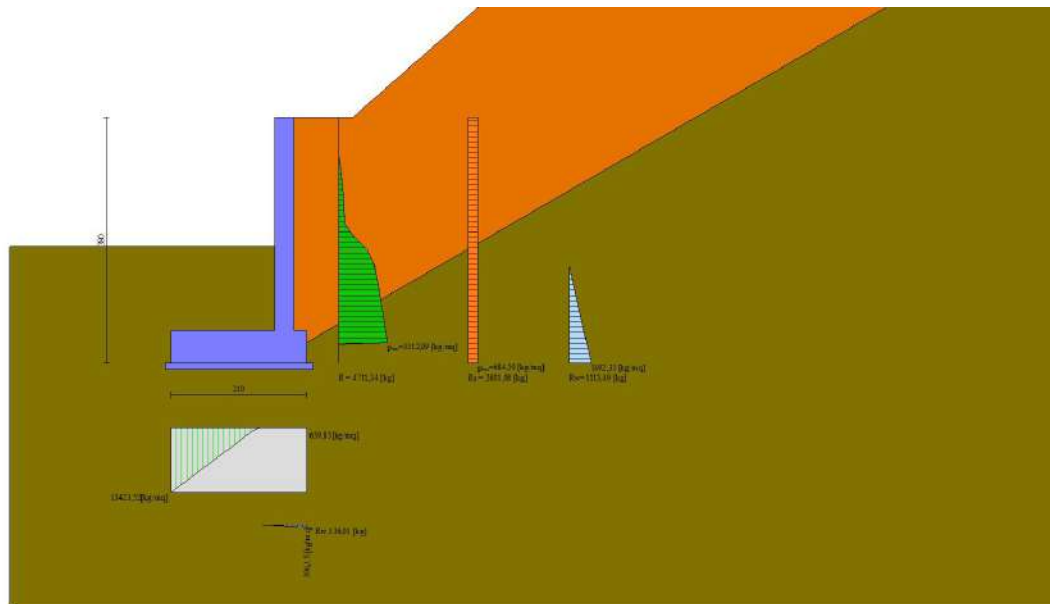


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

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)		3.268		55.236			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.330		43.543			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.615		47.371			
4 - STR (A1-M1-R3)		3.866		66.024			
5 - STR (A1-M1-R3)		3.617		58.619			

	38.060	0.005	1.165	--	--	--	--					
5	46.699	0.284	1.330	--	--	--	--				0.581	0.995
	33.864	0.284	1.165	--	--	--	--					
	38.060	0.039	1.165	--	--	--	--					
6	46.699	0.327	1.330	--	--	--	--				0.618	0.995
	33.864	0.327	1.165	--	--	--	--					
	38.060	0.009	1.165	--	--	--	--					

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/mc]	c [kg/cm ²]
1	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14
2	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14
3	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14
4	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14
5	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14
6	1,80	2,10	2,02	1425	35.14	2,14

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	14468	9147	1.582
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	15079	11170	1.350
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	14315	10516	1.361

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)	0,00; 4,50	8,52	10.355
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	0,00; 4,50	8,52	11.233
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	0,00; 4,50	8,52	11.860

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 [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	1653	0	0	8,52 - 0,56	79.537	24.791	0,02	0,000	
2	3672	0	0	0,56	64.656	24.791	0,02	0,005	
3	4747	0	0	0,56	56.787	30.167	2,00	0,075	
4	5516	0	0	0,56	50.372	30.167	2,00	0,119	
5	6082	0	0	0,56	44.747	30.167	2,00	0,149	
6	6361	0	0	0,56	39.631	30.167	2,00	0,167	
7	6401	0	0	0,56	34.874	30.167	2,00	0,178	
8	6350	0	0	0,56	30.380	30.167	2,00	0,181	
9	6219	0	0	0,56	26.085	30.167	2,00	0,179	
10	6011	0	0	0,56	21.943	30.167	2,00	0,172	
11	5688	0	0	0,56	17.920	30.167	2,00	0,160	
12	5298	0	0	0,56	13.986	30.167	2,00	0,144	
13	4852	0	0	0,56	10.119	30.167	2,00	0,123	
14	4405	0	0	0,56	6.298	30.167	2,00	0,099	
15	4298	0	0	0,56	2.505	30.167	2,00	0,071	
16	4412	0	0	0,56	-1.276	30.167	2,00	0,039	
17	2221	0	0	0,56	-5.064	30.167	2,00	0,003	
18	2138	0	0	0,56	-8.873	30.167	2,00	0,000	
19	1939	0	0	0,56	-12.723	30.167	2,00	0,000	
20	1683	0	0	0,56	-16.633	30.167	2,00	0,000	
21	1491	0	0	0,56	-20.625	30.167	2,00	0,000	

22	1253	0	0	0,56	-24.724	30.167	2,00	0,000
23	965	0	0	0,56	-28.965	30.167	2,00	0,000
24	620	0	0	0,56	-33.388	30.167	2,00	0,000
25	209	0	0	-5,53 - 0,56	-37.213	30.167	2,00	0,000

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1653	0	0	8,52 - 0,56	79.537	30.000	0,03	0,000	
2	3672	0	0	0,56	64.656	30.000	0,03	0,005	
3	4747	0	0	0,56	56.787	36.000	2,50	0,075	
4	5516	0	0	0,56	50.372	36.000	2,50	0,119	
5	6082	0	0	0,56	44.747	36.000	2,50	0,149	
6	6361	0	0	0,56	39.631	36.000	2,50	0,167	
7	6401	0	0	0,56	34.874	36.000	2,50	0,178	
8	6350	0	0	0,56	30.380	36.000	2,50	0,181	
9	6219	0	0	0,56	26.085	36.000	2,50	0,179	
10	6011	0	0	0,56	21.943	36.000	2,50	0,172	
11	5688	0	0	0,56	17.920	36.000	2,50	0,160	
12	5298	0	0	0,56	13.986	36.000	2,50	0,144	
13	4852	0	0	0,56	10.119	36.000	2,50	0,123	
14	4405	0	0	0,56	6.298	36.000	2,50	0,099	
15	4298	0	0	0,56	2.505	36.000	2,50	0,071	
16	4412	0	0	0,56	-1.276	36.000	2,50	0,039	
17	2221	0	0	0,56	-5.064	36.000	2,50	0,003	
18	2138	0	0	0,56	-8.873	36.000	2,50	0,000	
19	1939	0	0	0,56	-12.723	36.000	2,50	0,000	
20	1683	0	0	0,56	-16.633	36.000	2,50	0,000	
21	1491	0	0	0,56	-20.625	36.000	2,50	0,000	
22	1253	0	0	0,56	-24.724	36.000	2,50	0,000	
23	965	0	0	0,56	-28.965	36.000	2,50	0,000	
24	620	0	0	0,56	-33.388	36.000	2,50	0,000	
25	209	0	0	-5,53 - 0,56	-37.213	36.000	2,50	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cm²]	u [kg/cm²]	Tx; Ty [kg]
1	1653	0	0	8,52 - 0,56	79.537	30.000	0,03	0,000	
2	3672	0	0	0,56	64.656	30.000	0,03	0,005	
3	4747	0	0	0,56	56.787	36.000	2,50	0,075	
4	5516	0	0	0,56	50.372	36.000	2,50	0,119	
5	6082	0	0	0,56	44.747	36.000	2,50	0,149	
6	6361	0	0	0,56	39.631	36.000	2,50	0,167	
7	6401	0	0	0,56	34.874	36.000	2,50	0,178	
8	6350	0	0	0,56	30.380	36.000	2,50	0,181	
9	6219	0	0	0,56	26.085	36.000	2,50	0,179	
10	6011	0	0	0,56	21.943	36.000	2,50	0,172	
11	5688	0	0	0,56	17.920	36.000	2,50	0,160	
12	5298	0	0	0,56	13.986	36.000	2,50	0,144	
13	4852	0	0	0,56	10.119	36.000	2,50	0,123	
14	4405	0	0	0,56	6.298	36.000	2,50	0,099	
15	4298	0	0	0,56	2.505	36.000	2,50	0,071	
16	4412	0	0	0,56	-1.276	36.000	2,50	0,039	
17	2221	0	0	0,56	-5.064	36.000	2,50	0,003	
18	2138	0	0	0,56	-8.873	36.000	2,50	0,000	
19	1939	0	0	0,56	-12.723	36.000	2,50	0,000	
20	1683	0	0	0,56	-16.633	36.000	2,50	0,000	
21	1491	0	0	0,56	-20.625	36.000	2,50	0,000	
22	1253	0	0	0,56	-24.724	36.000	2,50	0,000	
23	965	0	0	0,56	-28.965	36.000	2,50	0,000	
24	620	0	0	0,56	-33.388	36.000	2,50	0,000	
25	209	0	0	-5,53 - 0,56	-37.213	36.000	2,50	0,000	

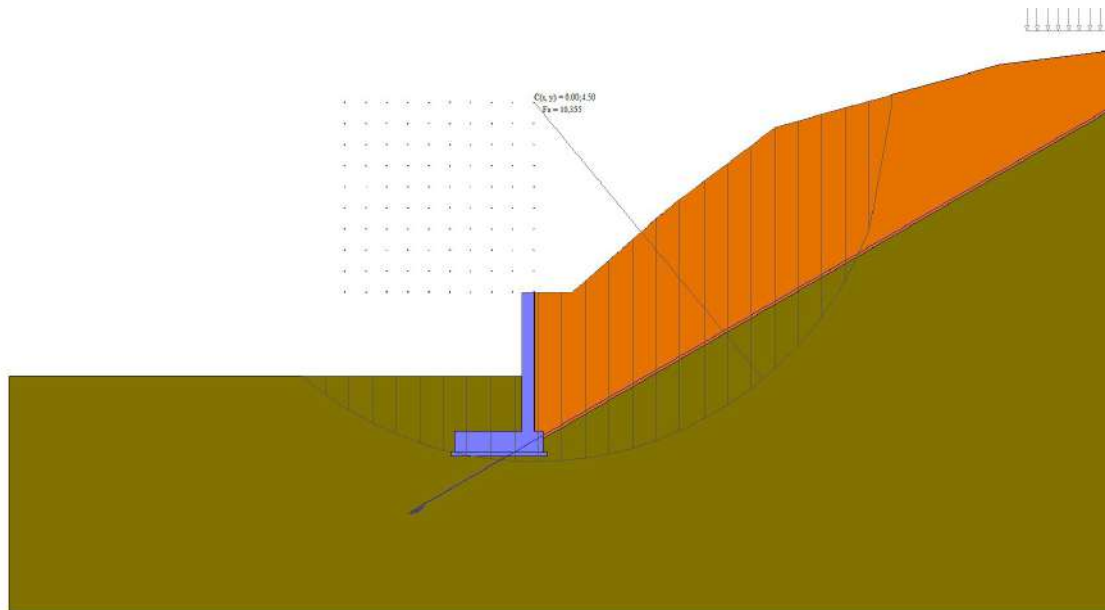


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

Verifica a sifonamento

Simbologia adottata

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

Ic	ΔH [m]	L [m]	γ_m [kg/mc]	i_c	i_e	FS
16	2,31	0,00	0,00	0.000	0.524	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

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

Ic	As [kg]	Ai [kg]	FS
17	8203	150	54.828

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	2	0
7	-0,60	450	9	1
8	-0,70	525	23	2

9	-0,80	600	42	5
10	-0,90	675	68	11
11	-1,00	750	101	19
12	-1,10	825	140	31
13	-1,20	900	186	48
14	-1,30	975	238	69
15	-1,40	1050	296	95
16	-1,50	1125	359	128
17	-1,60	1200	426	167
18	-1,70	1275	500	213
19	-1,80	1350	613	269
20	-1,90	1425	770	337
21	-2,00	1500	977	424
22	-2,10	1575	1232	534
23	-2,20	1650	1508	671
24	-2,30	1725	1798	837
25	-2,40	1800	2098	1031
26	-2,50	1875	2409	1256
27	-2,60	1950	2729	1513
28	-2,70	2025	3060	1803
29	-2,80	2100	3401	2126
30	-2,90	2175	3751	2483
31	-3,00	2250	4112	2876
32	-3,10	2325	4482	3306
33	-3,20	2400	4861	3773
34	-3,30	2475	5251	4278

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	78	72	4
3	-0,20	156	144	14
4	-0,30	233	216	32
5	-0,40	311	288	58
6	-0,50	389	361	90
7	-0,60	467	434	130
8	-0,70	545	510	177
9	-0,80	623	590	232
10	-0,90	700	676	295
11	-1,00	778	766	367
12	-1,10	856	862	449
13	-1,20	934	962	540
14	-1,30	1012	1068	641
15	-1,40	1090	1178	754
16	-1,50	1167	1292	877
17	-1,60	1245	1410	1012
18	-1,70	1323	1529	1159
19	-1,80	1401	1650	1318
20	-1,90	1479	1773	1489
21	-2,00	1557	1917	1674
22	-2,10	1634	2087	1874
23	-2,20	1712	2296	2092
24	-2,30	1790	2547	2334
25	-2,40	1868	2825	2603
26	-2,50	1946	3124	2900
27	-2,60	2024	3436	3228
28	-2,70	2101	3756	3587
29	-2,80	2179	4082	3979
30	-2,90	2257	4417	4404
31	-3,00	2335	4759	4863
32	-3,10	2413	5108	5356
33	-3,20	2491	5465	5885
34	-3,30	2568	5829	6449

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	72	58	3
3	-0,20	144	117	12
4	-0,30	217	175	26
5	-0,40	289	233	47
6	-0,50	361	292	73
7	-0,60	433	351	105
8	-0,70	505	413	143
9	-0,80	577	480	188
10	-0,90	650	552	239
11	-1,00	722	628	298
12	-1,10	794	710	365
13	-1,20	866	797	441
14	-1,30	938	888	525
15	-1,40	1010	985	618
16	-1,50	1083	1085	722
17	-1,60	1155	1189	835
18	-1,70	1227	1294	960
19	-1,80	1299	1401	1094
20	-1,90	1371	1511	1240
21	-2,00	1443	1641	1397
22	-2,10	1516	1797	1569
23	-2,20	1588	1992	1758
24	-2,30	1660	2229	1969
25	-2,40	1732	2493	2205

26	-2,50	1804	2779	2468
27	-2,60	1876	3077	2761
28	-2,70	1949	3383	3084
29	-2,80	2021	3696	3438
30	-2,90	2093	4016	3823
31	-3,00	2165	4344	4241
32	-3,10	2237	4680	4692
33	-3,20	2309	5023	5178
34	-3,30	2382	5373	5697

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	98	0	0
3	-0,20	195	0	0
4	-0,30	293	0	0
5	-0,40	390	0	0
6	-0,50	488	2	0
7	-0,60	585	9	1
8	-0,70	683	23	2
9	-0,80	780	42	5
10	-0,90	877	68	11
11	-1,00	975	101	19
12	-1,10	1073	140	31
13	-1,20	1170	186	48
14	-1,30	1268	238	69
15	-1,40	1365	296	95
16	-1,50	1463	359	128
17	-1,60	1560	426	167
18	-1,70	1658	500	213
19	-1,80	1755	613	269
20	-1,90	1853	770	337
21	-2,00	1950	977	424
22	-2,10	2048	1232	534
23	-2,20	2145	1508	671
24	-2,30	2243	1798	837
25	-2,40	2340	2098	1031
26	-2,50	2438	2409	1256
27	-2,60	2535	2729	1513
28	-2,70	2632	3060	1803
29	-2,80	2730	3401	2126
30	-2,90	2828	3751	2483
31	-3,00	2925	4112	2876
32	-3,10	3022	4482	3306
33	-3,20	3120	4861	3773
34	-3,30	3217	5251	4278

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	2	0
7	-0,60	450	9	1
8	-0,70	525	23	2
9	-0,80	600	42	5
10	-0,90	675	68	11
11	-1,00	750	101	19
12	-1,10	825	140	31
13	-1,20	900	186	48
14	-1,30	975	238	69
15	-1,40	1050	296	95
16	-1,50	1125	359	128
17	-1,60	1200	426	167
18	-1,70	1275	500	213
19	-1,80	1350	613	269
20	-1,90	1425	770	337
21	-2,00	1500	977	424
22	-2,10	1575	1232	534
23	-2,20	1650	1508	671
24	-2,30	1725	1798	837
25	-2,40	1800	2098	1031
26	-2,50	1875	2409	1256
27	-2,60	1950	2729	1513
28	-2,70	2025	3060	1803
29	-2,80	2100	3401	2126
30	-2,90	2175	3751	2483
31	-3,00	2250	4112	2876
32	-3,10	2325	4482	3306
33	-3,20	2400	4861	3773
34	-3,30	2475	5251	4278

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	98	0	0

3	-0,20	195	0	0
4	-0,30	293	0	0
5	-0,40	390	0	0
6	-0,50	488	2	0
7	-0,60	585	9	1
8	-0,70	683	23	2
9	-0,80	780	42	5
10	-0,90	877	68	11
11	-1,00	975	101	19
12	-1,10	1073	140	31
13	-1,20	1170	186	48
14	-1,30	1268	238	69
15	-1,40	1365	296	95
16	-1,50	1463	359	128
17	-1,60	1560	426	167
18	-1,70	1658	500	213
19	-1,80	1755	613	269
20	-1,90	1853	770	337
21	-2,00	1950	977	424
22	-2,10	2048	1232	534
23	-2,20	2145	1508	671
24	-2,30	2243	1798	837
25	-2,40	2340	2098	1031
26	-2,50	2438	2409	1256
27	-2,60	2535	2729	1513
28	-2,70	2632	3060	1803
29	-2,80	2730	3401	2126
30	-2,90	2828	3751	2483
31	-3,00	2925	4112	2876
32	-3,10	3022	4482	3306
33	-3,20	3120	4861	3773
34	-3,30	3217	5251	4278

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	2	0
8	-0,70	525	5	0
9	-0,80	600	14	1
10	-0,90	675	27	3
11	-1,00	750	45	7
12	-1,10	825	69	13
13	-1,20	900	97	21
14	-1,30	975	130	32
15	-1,40	1050	168	47
16	-1,50	1125	211	66
17	-1,60	1200	256	89
18	-1,70	1275	303	117
19	-1,80	1350	352	150
20	-1,90	1425	403	188
21	-2,00	1500	475	231
22	-2,10	1575	573	283
23	-2,20	1650	710	347
24	-2,30	1725	888	427
25	-2,40	1800	1094	526
26	-2,50	1875	1322	646
27	-2,60	1950	1561	790
28	-2,70	2025	1809	959
29	-2,80	2100	2063	1152
30	-2,90	2175	2326	1372
31	-3,00	2250	2595	1618
32	-3,10	2325	2873	1891
33	-3,20	2400	3157	2193
34	-3,30	2475	3449	2523

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	2	0
8	-0,70	525	5	0
9	-0,80	600	14	1
10	-0,90	675	27	3
11	-1,00	750	45	7
12	-1,10	825	69	13
13	-1,20	900	97	21
14	-1,30	975	130	32
15	-1,40	1050	168	47
16	-1,50	1125	211	66
17	-1,60	1200	256	89
18	-1,70	1275	303	117
19	-1,80	1350	352	150

20	-1,90	1425	403	188
21	-2,00	1500	475	231
22	-2,10	1575	573	283
23	-2,20	1650	710	347
24	-2,30	1725	888	427
25	-2,40	1800	1094	526
26	-2,50	1875	1322	646
27	-2,60	1950	1561	790
28	-2,70	2025	1809	959
29	-2,80	2100	2063	1152
30	-2,90	2175	2326	1372
31	-3,00	2250	2595	1618
32	-3,10	2325	2873	1891
33	-3,20	2400	3157	2193
34	-3,30	2475	3449	2523

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	75	0	0
3	-0,20	150	0	0
4	-0,30	225	0	0
5	-0,40	300	0	0
6	-0,50	375	0	0
7	-0,60	450	2	0
8	-0,70	525	5	0
9	-0,80	600	14	1
10	-0,90	675	27	3
11	-1,00	750	45	7
12	-1,10	825	69	13
13	-1,20	900	97	21
14	-1,30	975	130	32
15	-1,40	1050	168	47
16	-1,50	1125	211	66
17	-1,60	1200	256	89
18	-1,70	1275	303	117
19	-1,80	1350	352	150
20	-1,90	1425	403	188
21	-2,00	1500	475	231
22	-2,10	1575	573	283
23	-2,20	1650	710	347
24	-2,30	1725	888	427
25	-2,40	1800	1094	526
26	-2,50	1875	1322	646
27	-2,60	1950	1561	790
28	-2,70	2025	1809	959
29	-2,80	2100	2063	1152
30	-2,90	2175	2326	1372
31	-3,00	2250	2595	1618
32	-3,10	2325	2873	1891
33	-3,20	2400	3157	2193
34	-3,30	2475	3449	2523

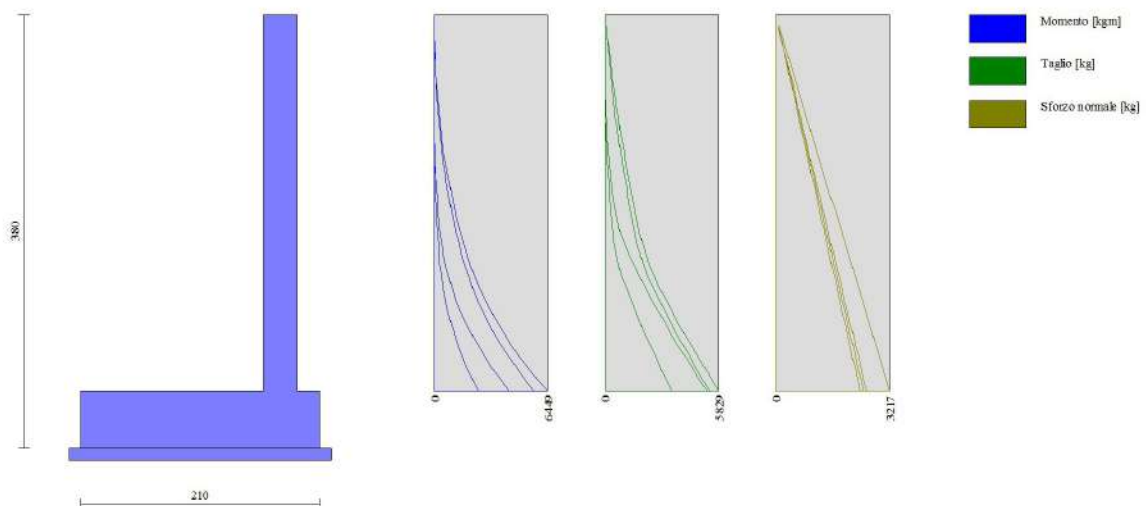


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	752	38
3	-1,70	0	1457	149
4	-1,60	0	2114	328
5	-1,50	0	2722	570
6	-1,40	0	3283	871
7	-1,30	0	3797	1225
8	-1,20	0	4262	1628
9	-1,10	0	4680	2076
10	-1,00	0	5050	2563
11	-0,90	0	5372	3084
12	-0,80	0	5646	3635
13	-0,70	0	5872	4212
14	-0,60	0	6051	4808
15	-0,50	0	6181	5420
16	-0,40	0	6267	6043
17	-0,30	0	6312	6672
18	0,00	0	-1706	-170
19	0,10	0	-849	-42
20	0,20	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	1167	59
3	-1,70	0	2232	230
4	-1,60	0	3195	502
5	-1,50	0	4058	866
6	-1,40	0	4819	1310
7	-1,30	0	5478	1826
8	-1,20	0	6036	2403
9	-1,10	0	6492	3030
10	-1,00	0	6847	3698
11	-0,90	0	7101	4396
12	-0,80	0	7253	5114
13	-0,70	0	7303	5843
14	-0,60	0	7256	6572
15	-0,50	0	7144	7292
16	-0,40	0	7021	8000
17	-0,30	0	6904	8696
18	0,00	0	-1370	-137
19	0,10	0	-682	-34
20	0,20	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	1014	51
3	-1,70	0	1943	200
4	-1,60	0	2788	437
5	-1,50	0	3547	755
6	-1,40	0	4221	1144
7	-1,30	0	4811	1596
8	-1,20	0	5315	2103
9	-1,10	0	5734	2656
10	-1,00	0	6069	3247
11	-0,90	0	6318	3867
12	-0,80	0	6483	4508
13	-0,70	0	6562	5161
14	-0,60	0	6557	5818
15	-0,50	0	6470	6469
16	-0,40	0	6352	7111
17	-0,30	0	6235	7740
18	0,00	0	-1370	-137
19	0,10	0	-682	-34
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	685	35
3	-1,70	0	1335	136
4	-1,60	0	1949	300
5	-1,50	0	2528	524
6	-1,40	0	3072	805
7	-1,30	0	3580	1138
8	-1,20	0	4053	1520
9	-1,10	0	4491	1947
10	-1,00	0	4894	2417
11	-0,90	0	5261	2925
12	-0,80	0	5592	3468
13	-0,70	0	5889	4042
14	-0,60	0	6150	4644
15	-0,50	0	6376	5271
16	-0,40	0	6569	5918

17	-0,30	0	6735	6584
18	0,00	0	-1464	-148
19	0,10	0	-746	-38
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	718	36
3	-1,70	0	1393	142
4	-1,60	0	2026	313
5	-1,50	0	2618	546
6	-1,40	0	3167	836
7	-1,30	0	3673	1178
8	-1,20	0	4138	1569
9	-1,10	0	4560	2004
10	-1,00	0	4941	2479
11	-0,90	0	5279	2991
12	-0,80	0	5575	3534
13	-0,70	0	5828	4104
14	-0,60	0	6040	4698
15	-0,50	0	6209	5311
16	-0,40	0	6339	5939
17	-0,30	0	6435	6578
18	0,00	0	-1654	-167
19	0,10	0	-839	-42
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	712	36
3	-1,70	0	1384	141
4	-1,60	0	2016	311
5	-1,50	0	2609	543
6	-1,40	0	3162	832
7	-1,30	0	3675	1174
8	-1,20	0	4148	1565
9	-1,10	0	4582	2002
10	-1,00	0	4976	2480
11	-0,90	0	5331	2996
12	-0,80	0	5646	3545
13	-0,70	0	5921	4124
14	-0,60	0	6157	4728
15	-0,50	0	6352	5354
16	-0,40	0	6511	5997
17	-0,30	0	6638	6655
18	0,00	0	-1581	-160
19	0,10	0	-806	-41
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	398	20
3	-1,70	0	780	79
4	-1,60	0	1147	175
5	-1,50	0	1499	308
6	-1,40	0	1835	475
7	-1,30	0	2156	674
8	-1,20	0	2462	905
9	-1,10	0	2753	1166
10	-1,00	0	3028	1455
11	-0,90	0	3288	1771
12	-0,80	0	3533	2113
13	-0,70	0	3762	2477
14	-0,60	0	3977	2865
15	-0,50	0	4176	3272
16	-0,40	0	4362	3699
17	-0,30	0	4538	4144
18	0,00	0	-921	-93
19	0,10	0	-465	-23
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	398	20
3	-1,70	0	780	79
4	-1,60	0	1147	175
5	-1,50	0	1499	308
6	-1,40	0	1835	475
7	-1,30	0	2156	674
8	-1,20	0	2462	905
9	-1,10	0	2753	1166

10	-1,00	0	3028	1455
11	-0,90	0	3288	1771
12	-0,80	0	3533	2113
13	-0,70	0	3762	2477
14	-0,60	0	3977	2865
15	-0,50	0	4176	3272
16	-0,40	0	4362	3699
17	-0,30	0	4538	4144
18	0,00	0	-921	-93
19	0,10	0	-465	-23
20	0,20	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,90	0	0	0
2	-1,80	0	398	20
3	-1,70	0	780	79
4	-1,60	0	1147	175
5	-1,50	0	1499	308
6	-1,40	0	1835	475
7	-1,30	0	2156	674
8	-1,20	0	2462	905
9	-1,10	0	2753	1166
10	-1,00	0	3028	1455
11	-0,90	0	3288	1771
12	-0,80	0	3533	2113
13	-0,70	0	3762	2477
14	-0,60	0	3977	2865
15	-0,50	0	4176	3272
16	-0,40	0	4362	3699
17	-0,30	0	4538	4144
18	0,00	0	-921	-93
19	0,10	0	-465	-23
20	0,20	0	0	0

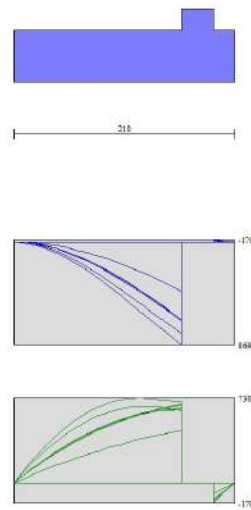


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione*

Elementi calcolati a trave

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 [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
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 [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	0	75	0	0	100000.000
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	0	150	0	0	100000.000
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	0	225	0	0	100000.000
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	0	300	0	0	100000.000
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	0	375	0	0	100000.000
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	1	450	0	0	100000.000
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	2	525	2147	525097	1000.186
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	5	600	4674	525097	875.162
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	11	675	8420	525097	777.922
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	19	750	12915	503255	671.006
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	31	825	17245	455092	551.626
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	48	900	21148	400539	445.044
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	69	975	24118	342443	351.224
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	95	1050	26132	287864	274.156
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	128	1125	27266	239579	212.959
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	167	1200	25898	185820	154.850
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	213	1275	23317	139347	109.292
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	269	1350	20418	102603	76.002
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	337	1425	18030	76141	53.433
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	424	1500	16107	56936	37.957
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	534	1575	14544	42860	27.213
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	671	1650	13458	33075	20.046
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	837	1725	12691	26170	15.171
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	1031	1800	12138	21187	11.770
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	1256	1875	11729	17503	9.335
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	1513	1950	11420	14715	7.546
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	1803	2025	11180	12559	6.202
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	2126	2100	10991	10859	5.171
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	2483	2175	10840	9494	4.365
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	2876	2250	10717	8383	3.726
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	3306	2325	10615	7465	3.211
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	3773	2400	10529	6698	2.791
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	4278	2475	10457	6049	2.444

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	4	78	19616	423439	5440.646
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	14	156	26262	283446	1820.961
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	32	233	25924	186534	798.908
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	58	311	21619	116667	374.756
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	90	389	18279	78905	202.766
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	130	467	16285	58543	125.367
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	177	545	14863	45729	83.937
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	232	623	13938	37398	60.065
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	295	700	13284	31507	44.980
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	367	778	12795	27104	34.825
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	449	856	12415	23684	27.664
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	540	934	12112	20949	22.431
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	641	1012	11863	18713	18.495
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	754	1090	11657	16852	15.466
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	877	1167	11482	15282	13.090
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	1012	1245	11334	13942	11.196
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	1159	1323	11206	12790	9.667
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	1318	1401	11095	11792	8.417
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	1489	1479	10998	10921	7.385
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	1674	1557	10913	10150	6.521
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	1874	1634	10835	9452	5.783
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	2092	1712	10764	8808	5.144
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	2334	1790	10697	8203	4.583
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	2603	1868	10633	7632	4.086
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	2900	1946	10573	7095	3.646
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	3228	2024	10518	6594	3.259
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	3587	2101	10466	6131	2.918
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	3979	2179	10419	5706	2.618
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	4404	2257	10376	5318	2.356
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	4863	2335	10337	4963	2.126
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	5356	2413	10301	4640	1.923
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	5885	2491	10266	4345	1.744
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	6449	2568	10233	4075	1.587

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	3	72	18007	445822	6177.280
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	12	144	25280	312949	2168.098
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	26	217	27006	222875	1029.383
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	47	289	23993	148506	514.422
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	73	361	20172	99869	276.756
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	105	433	17767	73242	169.140
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	143	505	16084	56730	112.291
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	188	577	14855	45656	79.076

27	-2,60	100	30	6,16	10,05	1513	1950	11420	14715	7.546
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	1803	2025	11180	12559	6.202
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	2126	2100	10991	10859	5.171
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	2483	2175	10840	9494	4.365
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	2876	2250	10717	8383	3.726
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	3306	2325	10615	7465	3.211
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	3773	2400	10529	6698	2.791
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	4278	2475	10457	6049	2.444

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	0	98	0	0	100000.000
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	0	195	0	0	100000.000
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	0	293	0	0	100000.000
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	0	390	0	0	100000.000
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	0	488	0	0	100000.000
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	1	585	0	0	100000.000
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	2	683	1651	525097	769.374
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	5	780	3595	525097	673.202
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	11	877	6477	525097	598.402
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	19	975	10366	525097	538.561
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	31	1073	14261	489235	456.164
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	48	1170	18074	445007	380.348
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	69	1268	21428	395524	312.050
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	95	1365	24038	344247	252.195
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	128	1463	25872	295528	202.070
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	167	1560	27060	252410	161.801
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	213	1658	26709	207505	125.192
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	269	1755	24680	161225	91.866
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	337	1853	21876	120103	64.833
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	424	1950	19065	87608	44.927
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	534	2048	16916	64805	31.651
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	671	2145	15165	48453	22.589
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	837	2243	13932	37348	16.655
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	1031	2340	13081	29683	12.685
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	1256	2438	12472	24195	9.926
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	1513	2535	12022	20138	7.944
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	1803	2632	11679	17055	6.479
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	2126	2730	11413	14658	5.369
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	2483	2828	11202	12755	4.511
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	2876	2925	11031	11218	3.835
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	3306	3022	10891	9958	3.295
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	3773	3120	10775	8910	2.856
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	4278	3217	10677	8030	2.496

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	38	0	17504	0	460.466
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	149	0	17504	0	117.581
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	328	0	17504	0	53.402
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	570	0	17504	0	30.711
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	871	0	17504	0	20.104
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1225	0	17504	0	14.288
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	1628	0	17504	0	10.749
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	2076	0	17504	0	8.432
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	2563	0	17504	0	6.830
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	3084	0	17504	0	5.675
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	3635	0	17504	0	4.815
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	4212	0	17504	0	4.156
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	4808	0	17504	0	3.640
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	5420	0	17504	0	3.229
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	6043	0	17504	0	2.897
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	6672	0	17504	0	2.623
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-170	0	-17504	0	102.882
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-42	0	-17504	0	412.742
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	59	0	17504	0	295.799
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	230	0	17504	0	76.125
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	502	0	17504	0	34.859
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	866	0	17504	0	20.221
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	1310	0	17504	0	13.359
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1826	0	17504	0	9.586
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	2403	0	17504	0	7.286
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	3030	0	17504	0	5.778
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	3698	0	17504	0	4.734
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	4396	0	17504	0	3.982
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	5114	0	17504	0	3.423
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	5843	0	17504	0	2.996

14	-0,60	100	50	10,05	10,05	6572	0	17504	0	2.664
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	7292	0	17504	0	2.401
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	8000	0	17504	0	2.188
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	8696	0	17504	0	2.013
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-137	0	-17504	0	128.100
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-34	0	-17504	0	513.847
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	51	0	17504	0	340.433
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	200	0	17504	0	87.519
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	437	0	17504	0	40.031
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	755	0	17504	0	23.194
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	1144	0	17504	0	15.303
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1596	0	17504	0	10.967
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	2103	0	17504	0	8.323
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	2656	0	17504	0	6.590
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	3247	0	17504	0	5.391
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	3867	0	17504	0	4.526
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	4508	0	17504	0	3.883
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	5161	0	17504	0	3.392
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	5818	0	17504	0	3.009
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	6469	0	17504	0	2.706
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	7111	0	17504	0	2.462
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	7740	0	17504	0	2.262
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-137	0	-17504	0	128.100
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-34	0	-17504	0	513.847
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	35	0	17504	0	506.728
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	136	0	17504	0	128.878
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	300	0	17504	0	58.290
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	524	0	17504	0	33.377
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	805	0	17504	0	21.752
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1138	0	17504	0	15.387
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	1520	0	17504	0	11.519
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	1947	0	17504	0	8.990
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	2417	0	17504	0	7.243
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	2925	0	17504	0	5.985
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	3468	0	17504	0	5.048
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	4042	0	17504	0	4.331
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	4644	0	17504	0	3.769
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	5271	0	17504	0	3.321
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	5918	0	17504	0	2.958
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	6584	0	17504	0	2.659
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-148	0	-17504	0	118.087
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-38	0	-17504	0	466.512
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	36	0	17504	0	483.090
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	142	0	17504	0	123.162
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	313	0	17504	0	55.843
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	546	0	17504	0	32.059
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	836	0	17504	0	20.949
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1178	0	17504	0	14.861
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	1569	0	17504	0	11.158
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	2004	0	17504	0	8.734
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	2479	0	17504	0	7.060
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	2991	0	17504	0	5.853
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	3534	0	17504	0	4.953
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	4104	0	17504	0	4.265
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	4698	0	17504	0	3.726
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	5311	0	17504	0	3.296
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	5939	0	17504	0	2.948
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	6578	0	17504	0	2.661
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-167	0	-17504	0	104.816
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-42	0	-17504	0	416.228
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	36	0	17504	0	487.392
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	141	0	17504	0	124.134
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	311	0	17504	0	56.226
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	543	0	17504	0	32.243
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	832	0	17504	0	21.046

7	-1,30	100	50	10,05	10,05	1174	0	17504	0	14.912
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	1565	0	17504	0	11.182
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	2002	0	17504	0	8.742
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	2480	0	17504	0	7.057
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	2996	0	17504	0	5.842
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	3545	0	17504	0	4.937
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	4124	0	17504	0	4.244
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	4728	0	17504	0	3.702
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	5354	0	17504	0	3.269
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	5997	0	17504	0	2.919
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	6655	0	17504	0	2.630
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-160	0	-17504	0	109.258
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-41	0	-17504	0	431.255
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

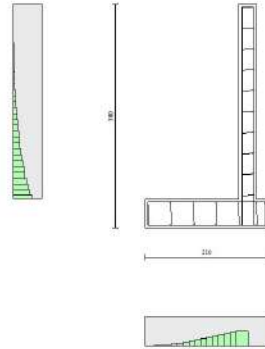


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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 espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kg]
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} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16515	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16525	0	100.000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16535	0	100.000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16544	0	100.000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16554	0	100.000
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16564	2	8020.649
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16574	9	1747.747
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16583	23	731.919
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16593	42	392.230
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16603	68	242.558
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16613	101	164.312
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16622	140	118.501
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16632	186	89.439
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16642	238	69.917
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16652	296	56.275
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16661	359	46.397
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16671	426	39.168
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16681	500	33.345

19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16691	613	27.222
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16700	770	21.687
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16710	977	17.106
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16720	1232	13.571
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16730	1508	11.093
24	-2,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16739	1798	9.312
25	-2,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16749	2098	7.983
26	-2,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16759	2409	6.958
27	-2,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16769	2729	6.144
28	-2,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16778	3060	5.483
29	-2,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16788	3401	4.936
30	-2,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16798	3751	4.478
31	-3,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16808	4112	4.088
32	-3,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16817	4482	3.753
33	-3,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16827	4861	3.462
34	-3,29	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16837	5251	3.207

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16515	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16525	72	229.166
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16535	144	114.653
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16546	216	76.482
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16556	288	57.397
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16566	361	45.901
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16576	434	38.169
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16586	510	32.527
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16596	590	28.108
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16606	676	24.567
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16616	766	21.680
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16627	862	19.289
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16637	962	17.286
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16647	1068	15.588
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16657	1178	14.140
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16667	1292	12.896
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16677	1410	11.831
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16687	1529	10.912
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16697	1650	10.121
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16707	1773	9.422
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16718	1917	8.719
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16728	2087	8.015
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16738	2296	7.290
24	-2,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16748	2547	6.576
25	-2,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16758	2825	5.933
26	-2,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16768	3124	5.367
27	-2,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16778	3436	4.883
28	-2,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16788	3756	4.470
29	-2,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16799	4082	4.115
30	-2,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16809	4417	3.806
31	-3,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16819	4759	3.534
32	-3,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16829	5108	3.295
33	-3,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16839	5465	3.081
34	-3,29	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16849	5829	2.891

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16515	0	100.000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16525	58	283.440
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16534	117	141.800
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16543	175	94.587
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16553	233	70.981
6	-0,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16562	292	56.748
7	-0,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16572	351	47.156
8	-0,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16581	413	40.125
9	-0,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16590	480	34.566
10	-0,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16600	552	30.091
11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16609	628	26.433
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16618	710	23.405
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16628	797	20.870
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16637	888	18.728
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16647	985	16.906
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16656	1085	15.347
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16665	1189	14.020
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16675	1294	12.882
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16684	1401	11.907
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16694	1511	11.049
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16703	1641	10.177
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16712	1797	9.299
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16722	1992	8.393
24	-2,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16731	2229	7.506
25	-2,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16740	2493	6.715
26	-2,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16750	2779	6.027
27	-2,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16759	3077	5.446
28	-2,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16769	3383	4.957
29	-2,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16778	3696	4.540
30	-2,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16787	4016	4.180
31	-3,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16797	4344	3.866
32	-3,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16806	4680	3.591
33	-3,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16815	5023	3.348
34	-3,29	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16825	5373	3.131

11	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16642	101	164.602
12	-1,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16655	140	118.730
13	-1,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16667	186	89.628
14	-1,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16680	238	70.077
15	-1,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16693	296	56.413
16	-1,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16705	359	46.519
17	-1,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16718	426	39.278
18	-1,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16731	500	33.445
19	-1,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16743	613	27.308
20	-1,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16756	770	21.759
21	-2,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16769	977	17.166
22	-2,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16781	1232	13.621
23	-2,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16794	1508	11.136
24	-2,30	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16807	1798	9.350
25	-2,40	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16819	2098	8.017
26	-2,50	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16832	2409	6.988
27	-2,60	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16845	2729	6.172
28	-2,70	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16857	3060	5.509
29	-2,80	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16870	3401	4.961
30	-2,90	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16883	3751	4.500
31	-3,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16895	4112	4.109
32	-3,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16908	4482	3.773
33	-3,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16921	4861	3.481
34	-3,29	100	30	0,00	0,00	--	0	0	16934	5251	3.225

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-752	30.501
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1457	15.751
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2114	10.857
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2722	8.429
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3283	6.989
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3797	6.044
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4262	5.384
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4680	4.903
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5050	4.544
11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5372	4.272
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5646	4.064
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5872	3.908
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6051	3.792
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6181	3.712
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6267	3.662
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6312	3.635
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1706	13.447
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-849	27.014
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1167	19.669
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2232	10.282
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3195	7.181
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4058	5.655
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4819	4.762
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5478	4.189
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6036	3.802
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6492	3.535
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6847	3.351
11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7101	3.232
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7253	3.164
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7303	3.142
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7256	3.163
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7144	3.212
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-7021	3.268
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6904	3.324
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1370	16.746
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-682	33.633
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1014	22.625
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1943	11.807
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2788	8.231
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3547	6.469
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4221	5.436
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4811	4.770
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5315	4.317
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5734	4.002
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6069	3.781

11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6318	3.632
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6483	3.540
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6562	3.497
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6557	3.500
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6470	3.547
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6352	3.612
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6235	3.680
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1370	16.746
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-682	33.633
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-685	33.499
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1335	17.193
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1949	11.773
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2528	9.077
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3072	7.470
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3580	6.409
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4053	5.661
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4491	5.109
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4894	4.689
11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5261	4.362
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5592	4.103
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5889	3.897
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6150	3.731
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6376	3.599
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6569	3.493
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6735	3.407
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1464	15.676
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-746	30.768
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-718	31.975
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1393	16.471
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2026	11.324
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2618	8.766
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3167	7.247
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3673	6.247
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4138	5.545
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4560	5.032
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4941	4.644
11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5279	4.347
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5575	4.116
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5828	3.937
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6040	3.799
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6209	3.696
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6339	3.620
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6435	3.566
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1654	13.870
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-839	27.357
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	-1,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-712	32.243
3	-1,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1384	16.584
4	-1,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2016	11.382
5	-1,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-2609	8.797
6	-1,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3162	7.258
7	-1,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-3675	6.244
8	-1,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4148	5.531
9	-1,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4582	5.008
10	-1,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-4976	4.611
11	-0,90	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5331	4.304
12	-0,80	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5646	4.064
13	-0,70	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-5921	3.875
14	-0,60	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6157	3.727
15	-0,50	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6352	3.612
16	-0,40	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6511	3.524
17	-0,30	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-6638	3.457
18	0,00	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-1581	14.517
19	0,10	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	-806	28.455
20	0,20	100	50	0,00	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

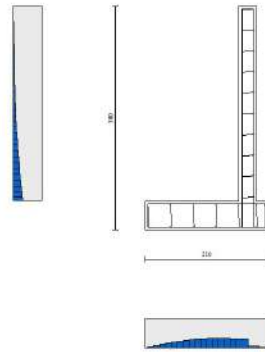


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02	0,34	0,36
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05	0,68	0,71
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07	1,02	1,07
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10	1,35	1,42
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12	1,69	1,78
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14	2,03	2,14
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17	2,35	2,51
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20	2,63	2,92
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24	2,85	3,40
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28	2,97	3,98
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34	2,97	4,69
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41	2,82	5,56
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51	2,47	6,62
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62	1,92	7,90
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76	1,02	9,47
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96	0,95	11,51
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24	4,90	14,13
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60	11,66	17,25
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05	21,58	20,74
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57	34,94	24,57
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20	52,49	28,85
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96	75,47	33,76
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91	105,60	39,53
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08	144,43	46,34
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50	192,95	54,32
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18	251,92	63,54

28	-2,70	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15	321,69	74,07
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39	402,58	85,95
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94	494,90	99,23
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78	598,95	113,96
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94	715,05	130,19
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42	843,52	147,96
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23	984,67	167,32

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 203,12 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,76	0,65
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34	18,81	2,55
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75	41,78	5,67
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32	73,31	9,95
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04	113,02	15,34
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90	160,57	21,80
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89	215,59	29,27
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01	277,70	37,70
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25	346,56	47,05
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61	421,79	57,26
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08	503,03	68,29
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65	589,91	80,08
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31	682,09	92,60
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06	779,18	105,78
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90	880,84	119,58
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81	986,81	133,96
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40	3,00	22,08
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10	0,75	5,56
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02	0,34	0,36
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05	0,68	0,71
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07	1,02	1,07
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10	1,35	1,42
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12	1,69	1,78
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14	2,03	2,14
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17	2,35	2,51
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20	2,63	2,92
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24	2,85	3,40
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28	2,97	3,98
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34	2,97	4,69
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41	2,82	5,56
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51	2,47	6,62
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62	1,92	7,90
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76	1,02	9,47
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96	0,95	11,51
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24	4,90	14,13
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60	11,66	17,25
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05	21,58	20,74
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57	34,94	24,57
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20	52,49	28,85
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96	75,47	33,76
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91	105,60	39,53
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08	144,43	46,34
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50	192,95	54,32
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18	251,92	63,54
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15	321,69	74,07
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39	402,58	85,95
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94	494,90	99,23
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78	598,95	113,96
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94	715,05	130,19
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42	843,52	147,96
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23	984,67	167,32

FondazioneCombinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,76	0,65
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34	18,81	2,55
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75	41,78	5,67
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32	73,31	9,95
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04	113,02	15,34
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90	160,57	21,80
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89	215,59	29,27
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01	277,70	37,70
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25	346,56	47,05
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61	421,79	57,26
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08	503,03	68,29
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65	589,91	80,08
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31	682,09	92,60
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06	779,18	105,78
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90	880,84	119,58
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81	986,81	133,96
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40	3,00	22,08
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10	0,75	5,56
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQParamentoCombinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02	0,34	0,36
3	-0,20	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05	0,68	0,71
4	-0,30	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07	1,02	1,07
5	-0,40	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10	1,35	1,42
6	-0,50	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12	1,69	1,78
7	-0,60	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14	2,03	2,14
8	-0,70	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17	2,35	2,51
9	-0,80	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20	2,63	2,92
10	-0,90	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24	2,85	3,40
11	-1,00	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28	2,97	3,98
12	-1,10	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34	2,97	4,69
13	-1,20	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41	2,82	5,56
14	-1,30	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51	2,47	6,62
15	-1,40	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62	1,92	7,90
16	-1,50	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76	1,02	9,47
17	-1,60	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96	0,95	11,51
18	-1,70	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24	4,90	14,13
19	-1,80	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60	11,66	17,25
20	-1,90	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05	21,58	20,74
21	-2,00	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57	34,94	24,57
22	-2,10	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20	52,49	28,85
23	-2,20	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96	75,47	33,76
24	-2,30	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91	105,60	39,53
25	-2,40	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08	144,43	46,34
26	-2,50	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50	192,95	54,32
27	-2,60	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18	251,92	63,54
28	-2,70	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15	321,69	74,07
29	-2,80	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39	402,58	85,95
30	-2,90	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94	494,90	99,23
31	-3,00	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78	598,95	113,96
32	-3,10	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94	715,05	130,19
33	-3,20	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42	843,52	147,96
34	-3,29	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23	984,67	167,32

FondazioneCombinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

4588,65

[kg/cm²]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cm ²]	Afs [cm ²]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cm ²]	σfi [kg/cm ²]	σfs [kg/cm ²]
1	-1,90	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-1,80	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09	4,76	0,65
3	-1,70	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34	18,81	2,55
4	-1,60	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75	41,78	5,67
5	-1,50	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32	73,31	9,95
6	-1,40	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04	113,02	15,34
7	-1,30	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90	160,57	21,80
8	-1,20	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89	215,59	29,27
9	-1,10	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01	277,70	37,70
10	-1,00	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25	346,56	47,05
11	-0,90	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61	421,79	57,26
12	-0,80	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08	503,03	68,29
13	-0,70	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65	589,91	80,08
14	-0,60	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31	682,09	92,60
15	-0,50	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06	779,18	105,78
16	-0,40	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90	880,84	119,58
17	-0,30	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81	986,81	133,96
18	0,00	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40	3,00	22,08
19	0,10	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10	0,75	5,56
20	0,20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00	0,00	0,00

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cm ²]
Aeff	area efficace espressa in [cm ²]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa 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 [cm ²]	Aeff [cm ²]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
6	-0,50	100	30	10,05	1200,00	0	6426	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	10,05	1200,00	0	6429	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	10,05	1200,00	0	6433	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	10,05	1200,00	1	6437	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	10,05	1200,00	3	6441	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	10,05	1200,00	7	6445	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	10,05	1200,00	13	6448	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	10,05	1200,00	21	6452	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	10,05	1200,00	32	6456	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	10,05	1200,00	47	6460	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	10,05	1200,00	66	6463	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	10,05	1200,00	89	6467	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	10,05	1200,00	117	6471	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	10,05	1200,00	150	6475	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	10,05	1200,00	188	6479	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	10,05	1200,00	231	6482	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	10,05	1200,00	283	6486	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	10,05	1200,00	347	6490	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	30	10,05	1200,00	427	6494	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	30	10,05	1200,00	526	6497	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	30	10,05	1200,00	646	6501	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	30	10,05	1200,00	790	6505	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	30	10,05	1200,00	959	6509	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	30	10,05	1200,00	1152	6513	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	30	10,05	1200,00	1372	6516	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	30	10,05	1200,00	1618	6520	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	30	10,05	1200,00	1891	6524	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	30	10,05	1200,00	2193	6528	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	30	10,05	1200,00	2523	6531	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,05	1200,00	20	17666	0,000000	0,00	0,000
3	-1,70	100	50	10,05	1200,00	79	17666	0,000000	0,00	0,000
4	-1,60	100	50	10,05	1200,00	175	17666	0,000000	0,00	0,000
5	-1,50	100	50	10,05	1200,00	308	17666	0,000000	0,00	0,000
6	-1,40	100	50	10,05	1200,00	475	17666	0,000000	0,00	0,000
7	-1,30	100	50	10,05	1200,00	674	17666	0,000000	0,00	0,000
8	-1,20	100	50	10,05	1200,00	905	17666	0,000000	0,00	0,000
9	-1,10	100	50	10,05	1200,00	1166	17666	0,000000	0,00	0,000
10	-1,00	100	50	10,05	1200,00	1455	17666	0,000000	0,00	0,000
11	-0,90	100	50	10,05	1200,00	1771	17666	0,000000	0,00	0,000
12	-0,80	100	50	10,05	1200,00	2113	17666	0,000000	0,00	0,000
13	-0,70	100	50	10,05	1200,00	2477	17666	0,000000	0,00	0,000
14	-0,60	100	50	10,05	1200,00	2865	17666	0,000000	0,00	0,000
15	-0,50	100	50	10,05	1200,00	3272	17666	0,000000	0,00	0,000
16	-0,40	100	50	10,05	1200,00	3699	17666	0,000000	0,00	0,000
17	-0,30	100	50	10,05	1200,00	4144	17666	0,000000	0,00	0,000
18	0,00	100	50	10,05	1200,00	-93	-17666	0,000000	0,00	0,000
19	0,10	100	50	10,05	1200,00	-23	-17666	0,000000	0,00	0,000
20	0,20	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
3	-0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
4	-0,30	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
5	-0,40	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
6	-0,50	100	30	10,05	1200,00	0	6426	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	30	10,05	1200,00	0	6429	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	30	10,05	1200,00	0	6433	0,000000	0,00	0,000
9	-0,80	100	30	10,05	1200,00	1	6437	0,000000	0,00	0,000
10	-0,90	100	30	10,05	1200,00	3	6441	0,000000	0,00	0,000
11	-1,00	100	30	10,05	1200,00	7	6445	0,000000	0,00	0,000
12	-1,10	100	30	10,05	1200,00	13	6448	0,000000	0,00	0,000
13	-1,20	100	30	10,05	1200,00	21	6452	0,000000	0,00	0,000
14	-1,30	100	30	10,05	1200,00	32	6456	0,000000	0,00	0,000
15	-1,40	100	30	10,05	1200,00	47	6460	0,000000	0,00	0,000
16	-1,50	100	30	10,05	1200,00	66	6463	0,000000	0,00	0,000
17	-1,60	100	30	10,05	1200,00	89	6467	0,000000	0,00	0,000
18	-1,70	100	30	10,05	1200,00	117	6471	0,000000	0,00	0,000
19	-1,80	100	30	10,05	1200,00	150	6475	0,000000	0,00	0,000
20	-1,90	100	30	10,05	1200,00	188	6479	0,000000	0,00	0,000
21	-2,00	100	30	10,05	1200,00	231	6482	0,000000	0,00	0,000
22	-2,10	100	30	10,05	1200,00	283	6486	0,000000	0,00	0,000
23	-2,20	100	30	10,05	1200,00	347	6490	0,000000	0,00	0,000
24	-2,30	100	30	10,05	1200,00	427	6494	0,000000	0,00	0,000
25	-2,40	100	30	10,05	1200,00	526	6497	0,000000	0,00	0,000
26	-2,50	100	30	10,05	1200,00	646	6501	0,000000	0,00	0,000
27	-2,60	100	30	10,05	1200,00	790	6505	0,000000	0,00	0,000
28	-2,70	100	30	10,05	1200,00	959	6509	0,000000	0,00	0,000
29	-2,80	100	30	10,05	1200,00	1152	6513	0,000000	0,00	0,000
30	-2,90	100	30	10,05	1200,00	1372	6516	0,000000	0,00	0,000
31	-3,00	100	30	10,05	1200,00	1618	6520	0,000000	0,00	0,000
32	-3,10	100	30	10,05	1200,00	1891	6524	0,000000	0,00	0,000
33	-3,20	100	30	10,05	1200,00	2193	6528	0,000000	0,00	0,000
34	-3,29	100	30	10,05	1200,00	2523	6531	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,90	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-1,80	100	50	10,05	1200,00	20	17666	0,000000	0,00	0,000

3	-1,70	100	50	10,05	1200,00	79	17666	0,000000	0,00	0,00
4	-1,60	100	50	10,05	1200,00	175	17666	0,000000	0,00	0,00
5	-1,50	100	50	10,05	1200,00	308	17666	0,000000	0,00	0,00
6	-1,40	100	50	10,05	1200,00	475	17666	0,000000	0,00	0,00
7	-1,30	100	50	10,05	1200,00	674	17666	0,000000	0,00	0,00
8	-1,20	100	50	10,05	1200,00	905	17666	0,000000	0,00	0,00
9	-1,10	100	50	10,05	1200,00	1166	17666	0,000000	0,00	0,00
10	-1,00	100	50	10,05	1200,00	1455	17666	0,000000	0,00	0,00
11	-0,90	100	50	10,05	1200,00	1771	17666	0,000000	0,00	0,00
12	-0,80	100	50	10,05	1200,00	2113	17666	0,000000	0,00	0,00
13	-0,70	100	50	10,05	1200,00	2477	17666	0,000000	0,00	0,00
14	-0,60	100	50	10,05	1200,00	2865	17666	0,000000	0,00	0,00
15	-0,50	100	50	10,05	1200,00	3272	17666	0,000000	0,00	0,00
16	-0,40	100	50	10,05	1200,00	3699	17666	0,000000	0,00	0,00
17	-0,30	100	50	10,05	1200,00	4144	17666	0,000000	0,00	0,00
18	0,00	100	50	10,05	1200,00	-93	-17666	0,000000	0,00	0,00
19	0,10	100	50	10,05	1200,00	-23	-17666	0,000000	0,00	0,00
20	0,20	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00

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 [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
2	Spinta statica	4711	20,03	4426	1613	0,20	-2,65
	Incremento di spinta sismica		2601	2444	891	0,20	-1,90
	Peso/Inerzia muro			385	5100/192	-0,51	-2,63
	Peso/Inerzia terrapieno			90	1188/45	0,10	-1,65
	Spinta falda da monte			1113		0,20	-3,30
	Sottostinta della falda				136	-0,03	-3,80
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00

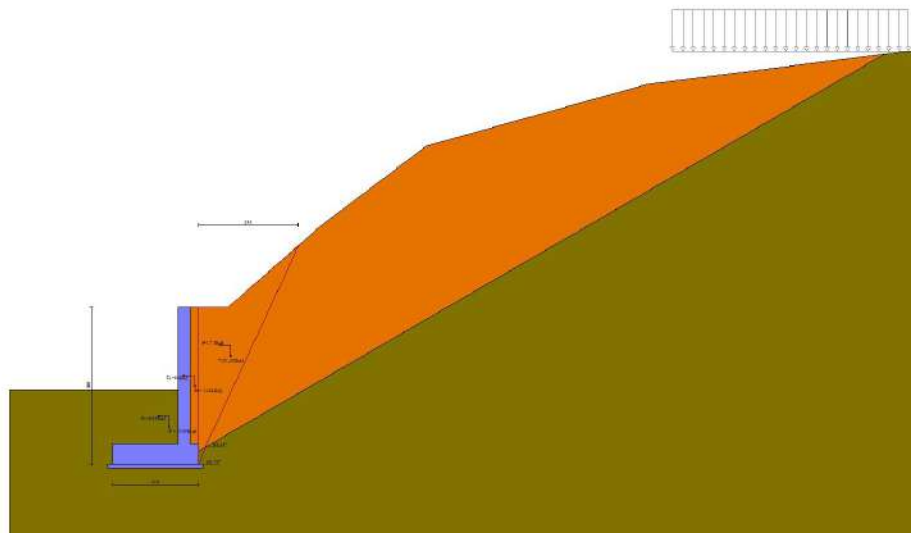


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

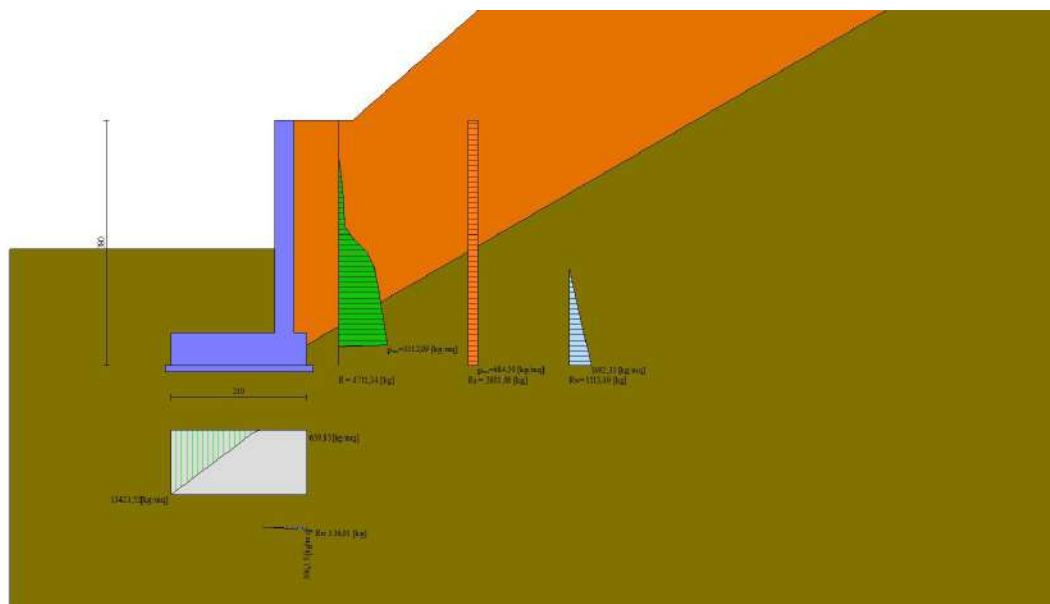


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

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)		3.268		55.236			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	2.330		43.543			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	2.615		47.371			
4 - STR (A1-M1-R3)		3.866		66.024			
5 - STR (A1-M1-R3)		3.617		58.619			
6 - STR (A1-M1-R3)		3.846		63.057			
7 - GEO (A2-M2-R2)					10.355		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				11.233		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				11.860		
10 - EQU (A1-M1-R3)			1.582				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		1.350				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		1.361				
16 - HYD						100.000	
17 - UPL							54.828

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	19710	0	0	--	--	19710	8458	2.330

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	8893	387242	322702	43.543

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 $0.5B \gamma N_\gamma$ 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 [kg/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm²]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

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
2	46.699 33.864 38.060	0.266 0.266 0.058	1.330 1.165 1.165	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.461	0.995

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kg/mc]	c [kg/cm ²]
2	1,80	2,10	2,02	1425	35,14	2,14

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	15079	11170	1.350

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)	0,00; 4,50	8,52	10.355

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 [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cm²]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm²]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cm²]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	Tx; Ty [kg]
1	1653	0	0	8,52 - 0,56	79.537	24.791	0,02	0,000	
2	3672	0	0	0,56	64.656	24.791	0,02	0,005	
3	4747	0	0	0,56	56.787	30.167	2,00	0,075	
4	5516	0	0	0,56	50.372	30.167	2,00	0,119	
5	6082	0	0	0,56	44.747	30.167	2,00	0,149	
6	6361	0	0	0,56	39.631	30.167	2,00	0,167	
7	6401	0	0	0,56	34.874	30.167	2,00	0,178	
8	6350	0	0	0,56	30.380	30.167	2,00	0,181	
9	6219	0	0	0,56	26.085	30.167	2,00	0,179	
10	6011	0	0	0,56	21.943	30.167	2,00	0,172	
11	5688	0	0	0,56	17.920	30.167	2,00	0,160	
12	5298	0	0	0,56	13.986	30.167	2,00	0,144	
13	4852	0	0	0,56	10.119	30.167	2,00	0,123	
14	4405	0	0	0,56	6.298	30.167	2,00	0,099	
15	4298	0	0	0,56	2.505	30.167	2,00	0,071	
16	4412	0	0	0,56	-1.276	30.167	2,00	0,039	
17	2221	0	0	0,56	-5.064	30.167	2,00	0,003	
18	2138	0	0	0,56	-8.873	30.167	2,00	0,000	
19	1939	0	0	0,56	-12.723	30.167	2,00	0,000	
20	1683	0	0	0,56	-16.633	30.167	2,00	0,000	
21	1491	0	0	0,56	-20.625	30.167	2,00	0,000	
22	1253	0	0	0,56	-24.724	30.167	2,00	0,000	
23	965	0	0	0,56	-28.965	30.167	2,00	0,000	
24	620	0	0	0,56	-33.388	30.167	2,00	0,000	
25	209	0	0	-5,53 - 0,56	-37.213	30.167	2,00	0,000	

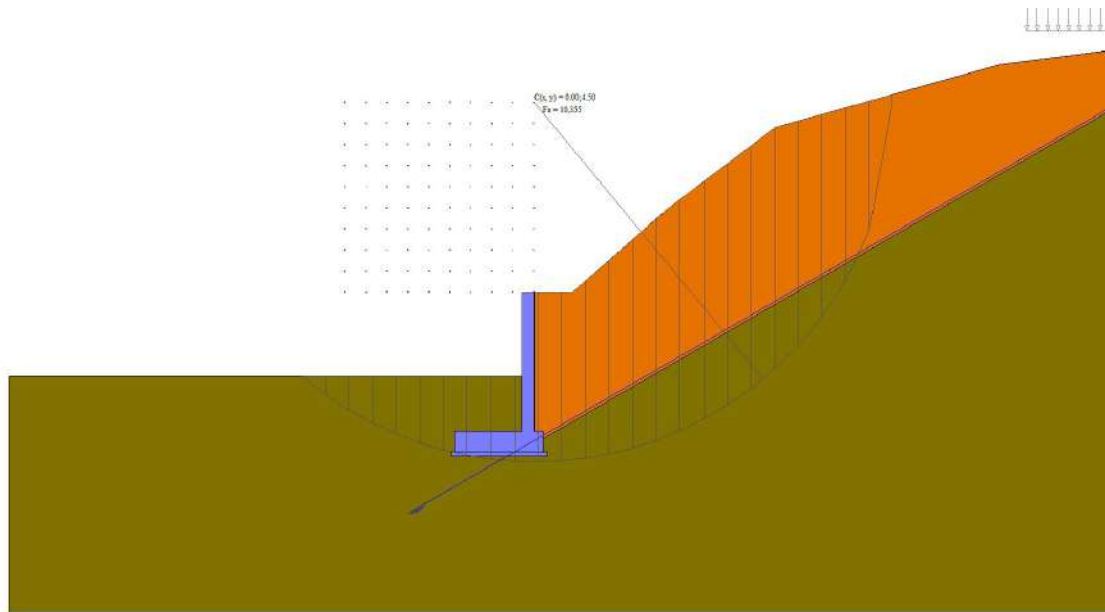


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

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 [kg/mc]
i_c	gradiente idraulico critico
i_e	gradiente idraulico di efflusso
FS	Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra i_c/i_e)

Ic	ΔH [m]	L [m]	γm [kg/mc]	i_c	i_e	FS
16	2,31	0,00	0,00	0.000	0.524	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

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

Ic	As [kg]	Ai [kg]	FS
17	8203	150	54.828

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

N	Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	72	98	0	72	0	4
3	-0,20	144	195	0	144	0	14
4	-0,30	217	293	0	216	0	32
5	-0,40	289	390	0	288	0	58
6	-0,50	361	488	0	361	0	90
7	-0,60	433	585	2	434	0	130
8	-0,70	505	683	5	510	0	177
9	-0,80	577	780	14	590	1	232
10	-0,90	650	877	27	676	3	295
11	-1,00	722	975	45	766	7	367

12	-1,10	794	1073	69	862	13	449
13	-1,20	866	1170	97	962	21	540
14	-1,30	938	1268	130	1068	32	641
15	-1,40	1010	1365	168	1178	47	754
16	-1,50	1083	1463	211	1292	66	877
17	-1,60	1155	1560	256	1410	89	1012
18	-1,70	1227	1658	303	1529	117	1159
19	-1,80	1299	1755	352	1650	150	1318
20	-1,90	1371	1853	403	1773	188	1489
21	-2,00	1443	1950	475	1917	231	1674
22	-2,10	1516	2048	573	2087	283	1874
23	-2,20	1588	2145	710	2296	347	2092
24	-2,30	1660	2243	888	2547	427	2334
25	-2,40	1732	2340	1094	2825	526	2603
26	-2,50	1804	2438	1322	3124	646	2900
27	-2,60	1876	2535	1561	3436	790	3228
28	-2,70	1949	2632	1809	3756	959	3587
29	-2,80	2021	2730	2063	4082	1152	3979
30	-2,90	2093	2828	2326	4417	1372	4404
31	-3,00	2165	2925	2595	4759	1618	4863
32	-3,10	2237	3022	2873	5108	1891	5356
33	-3,20	2309	3120	3157	5465	2193	5885
34	-3,30	2382	3217	3449	5829	2523	6449

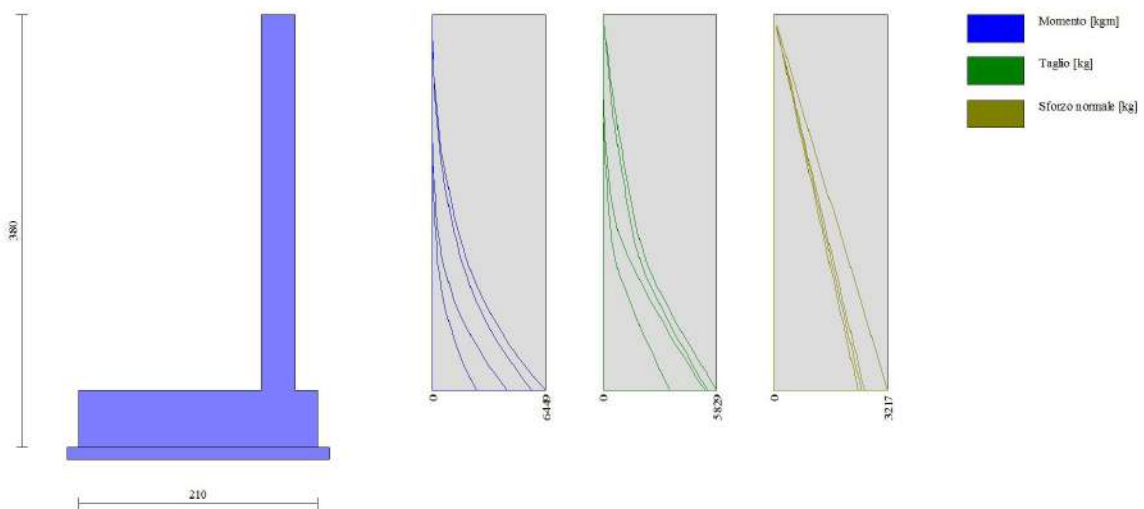


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	-1,90	0	0	0	0	0	0
2	-1,80	0	0	398	1167	20	59
3	-1,70	0	0	780	2232	79	230
4	-1,60	0	0	1147	3195	175	502
5	-1,50	0	0	1499	4058	308	866
6	-1,40	0	0	1835	4819	475	1310
7	-1,30	0	0	2156	5478	674	1826
8	-1,20	0	0	2462	6036	905	2403
9	-1,10	0	0	2753	6492	1166	3030
10	-1,00	0	0	3028	6847	1455	3698
11	-0,90	0	0	3288	7101	1771	4396
12	-0,80	0	0	3533	7253	2113	5114
13	-0,70	0	0	3762	7303	2477	5843
14	-0,60	0	0	3977	7256	2865	6572
15	-0,50	0	0	4176	7144	3272	7292
16	-0,40	0	0	4362	7021	3699	8000
17	-0,30	0	0	4538	6904	4144	8696
18	0,00	0	0	-1706	-921	-170	-93
19	0,10	0	0	-849	-465	-42	-23
20	0,20	0	0	0	0	0	0

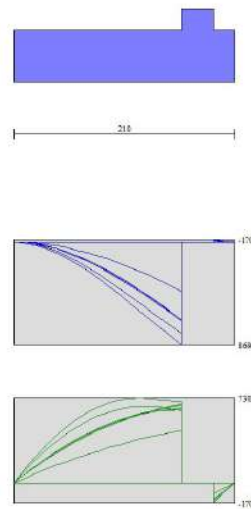


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

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 [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espressa in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	6,16	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	6,16	10,05	4	78	19616	423439	5440.646
3	100	30	6,16	10,05	14	156	26262	283446	1820.961
4	100	30	6,16	10,05	32	233	25924	186534	798.908
5	100	30	6,16	10,05	58	311	21619	116667	374.756
6	100	30	6,16	10,05	90	389	18279	78905	202.766
7	100	30	6,16	10,05	130	467	16285	58543	125.367
8	100	30	6,16	10,05	177	545	14863	45729	83.937
9	100	30	6,16	10,05	232	623	13938	37398	60.065
10	100	30	6,16	10,05	295	700	13284	31507	44.980
11	100	30	6,16	10,05	367	778	12795	27104	34.825
12	100	30	6,16	10,05	449	856	12415	23684	27.664
13	100	30	6,16	10,05	540	934	12112	20949	22.431
14	100	30	6,16	10,05	641	1012	11863	18713	18.495
15	100	30	6,16	10,05	754	1090	11657	16852	15.466
16	100	30	6,16	10,05	877	1167	11482	15282	13.090
17	100	30	6,16	10,05	1012	1245	11334	13942	11.196
18	100	30	6,16	10,05	1159	1323	11206	12790	9.667
19	100	30	6,16	10,05	1318	1401	11095	11792	8.417
20	100	30	6,16	10,05	1489	1479	10998	10921	7.385
21	100	30	6,16	10,05	1674	1557	10913	10150	6.521
22	100	30	6,16	10,05	1874	1634	10835	9452	5.783
23	100	30	6,16	10,05	2092	1712	10764	8808	5.144
24	100	30	6,16	10,05	2334	1790	10697	8203	4.583
25	100	30	6,16	10,05	2603	1868	10633	7632	4.086
26	100	30	6,16	10,05	2900	1946	10573	7095	3.646
27	100	30	6,16	10,05	3228	2024	10518	6594	3.259
28	100	30	6,16	10,05	3587	2101	10466	6131	2.918
29	100	30	6,16	10,05	3979	2179	10419	5706	2.618
30	100	30	6,16	10,05	4404	2257	10376	5318	2.356
31	100	30	6,16	10,05	4863	2335	10337	4963	2.126
32	100	30	6,16	10,05	5356	2413	10301	4640	1.923
33	100	30	6,16	10,05	5885	2491	10266	4345	1.744
34	100	30	6,16	10,05	6449	2568	10233	4075	1.587

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000
2	100	50	10,05	10,05	59	0	17504	0	295.799
3	100	50	10,05	10,05	230	0	17504	0	76.125
4	100	50	10,05	10,05	502	0	17504	0	34.859
5	100	50	10,05	10,05	866	0	17504	0	20.221
6	100	50	10,05	10,05	1310	0	17504	0	13.359
7	100	50	10,05	10,05	1826	0	17504	0	9.586
8	100	50	10,05	10,05	2403	0	17504	0	7.286
9	100	50	10,05	10,05	3030	0	17504	0	5.778
10	100	50	10,05	10,05	3698	0	17504	0	4.734
11	100	50	10,05	10,05	4396	0	17504	0	3.982
12	100	50	10,05	10,05	5114	0	17504	0	3.423
13	100	50	10,05	10,05	5843	0	17504	0	2.996
14	100	50	10,05	10,05	6572	0	17504	0	2.664
15	100	50	10,05	10,05	7292	0	17504	0	2.401
16	100	50	10,05	10,05	8000	0	17504	0	2.188
17	100	50	10,05	10,05	8696	0	17504	0	2.013
18	100	50	10,05	10,05	-170	0	-17504	0	102.882
19	100	50	10,05	10,05	-42	0	-17504	0	412.742
20	100	50	10,05	10,05	0	0	0	0	100000.000

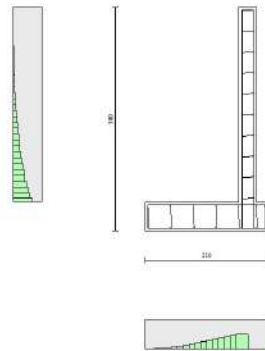


Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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 [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0,00	--	0	0	16515	0	100.000
2	100	30	0,00	--	0	0	16525	72	229.166
3	100	30	0,00	--	0	0	16535	144	114.653
4	100	30	0,00	--	0	0	16546	216	76.482
5	100	30	0,00	--	0	0	16556	288	57.397
6	100	30	0,00	--	0	0	16566	361	45.901
7	100	30	0,00	--	0	0	16576	434	38.169

8	100	30	0,00	--	0	0	16586	510	32.527
9	100	30	0,00	--	0	0	16596	590	28.108
10	100	30	0,00	--	0	0	16606	676	24.567
11	100	30	0,00	--	0	0	16616	766	21.680
12	100	30	0,00	--	0	0	16627	862	19.289
13	100	30	0,00	--	0	0	16637	962	17.286
14	100	30	0,00	--	0	0	16647	1068	15.588
15	100	30	0,00	--	0	0	16657	1178	14.140
16	100	30	0,00	--	0	0	16667	1292	12.896
17	100	30	0,00	--	0	0	16677	1410	11.831
18	100	30	0,00	--	0	0	16687	1529	10.912
19	100	30	0,00	--	0	0	16697	1650	10.121
20	100	30	0,00	--	0	0	16707	1773	9.422
21	100	30	0,00	--	0	0	16718	1917	8.719
22	100	30	0,00	--	0	0	16728	2087	8.015
23	100	30	0,00	--	0	0	16738	2296	7.290
24	100	30	0,00	--	0	0	16748	2547	6.576
25	100	30	0,00	--	0	0	16758	2825	5.933
26	100	30	0,00	--	0	0	16768	3124	5.367
27	100	30	0,00	--	0	0	16778	3436	4.883
28	100	30	0,00	--	0	0	16788	3756	4.470
29	100	30	0,00	--	0	0	16799	4082	4.115
30	100	30	0,00	--	0	0	16809	4417	3.806
31	100	30	0,00	--	0	0	16819	4759	3.534
32	100	30	0,00	--	0	0	16829	5108	3.295
33	100	30	0,00	--	0	0	16839	5465	3.081
34	100	30	0,00	--	0	0	16849	5829	2.891

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	50	0,00	--	0	0	22947	0	100.000
2	100	50	0,00	--	0	0	22947	-1167	19.669
3	100	50	0,00	--	0	0	22947	-2232	10.282
4	100	50	0,00	--	0	0	22947	-3195	7.181
5	100	50	0,00	--	0	0	22947	-4058	5.655
6	100	50	0,00	--	0	0	22947	-4819	4.762
7	100	50	0,00	--	0	0	22947	-5478	4.189
8	100	50	0,00	--	0	0	22947	-6036	3.802
9	100	50	0,00	--	0	0	22947	-6492	3.535
10	100	50	0,00	--	0	0	22947	-6847	3.351
11	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7101	3.232
12	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7253	3.164
13	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7303	3.142
14	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7256	3.163
15	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7144	3.212
16	100	50	0,00	--	0	0	22947	-7021	3.268
17	100	50	0,00	--	0	0	22947	-6904	3.324
18	100	50	0,00	--	0	0	22947	-1706	13.447
19	100	50	0,00	--	0	0	22947	-849	27.014
20	100	50	0,00	--	0	0	22947	0	100.000

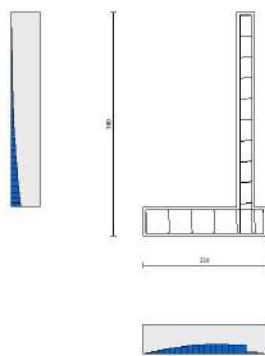


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02 (13)	0,34 (13)	0,36 (13)
3	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05 (13)	0,68 (13)	0,71 (13)
4	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07 (13)	1,02 (13)	1,07 (13)
5	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10 (13)	1,35 (13)	1,42 (13)
6	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12 (13)	1,69 (13)	1,78 (13)
7	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14 (13)	2,03 (13)	2,14 (13)
8	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17 (13)	2,35 (13)	2,51 (13)
9	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20 (13)	2,63 (13)	2,92 (13)
10	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24 (13)	2,85 (13)	3,40 (13)
11	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28 (13)	2,97 (13)	3,98 (13)
12	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34 (13)	2,97 (13)	4,69 (13)
13	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41 (13)	2,82 (13)	5,56 (13)
14	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51 (13)	2,47 (13)	6,62 (13)
15	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62 (13)	1,92 (13)	7,90 (13)
16	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76 (13)	1,02 (13)	9,47 (13)
17	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96 (13)	0,95 (13)	11,51 (13)
18	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24 (13)	4,90 (13)	14,13 (13)
19	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60 (13)	11,66 (13)	17,25 (13)
20	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05 (13)	21,58 (13)	20,74 (13)
21	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57 (13)	34,94 (13)	24,57 (13)
22	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20 (13)	52,49 (13)	28,85 (13)
23	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96 (13)	75,47 (13)	33,76 (13)
24	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91 (13)	105,60 (13)	39,53 (13)
25	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08 (13)	144,43 (13)	46,34 (13)
26	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50 (13)	192,95 (13)	54,32 (13)
27	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18 (13)	251,92 (13)	63,54 (13)
28	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15 (13)	321,69 (13)	74,07 (13)
29	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39 (13)	402,58 (13)	85,95 (13)
30	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94 (13)	494,90 (13)	99,23 (13)
31	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78 (13)	598,95 (13)	113,96 (13)
32	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94 (13)	715,05 (13)	130,19 (13)
33	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42 (13)	843,52 (13)	147,96 (13)
34	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23 (13)	984,67 (13)	167,32 (13)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (13)	4,76 (13)	0,65 (13)
3	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34 (13)	18,81 (13)	2,55 (13)
4	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75 (13)	41,78 (13)	5,67 (13)
5	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32 (13)	73,31 (13)	9,95 (13)
6	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04 (13)	113,02 (13)	15,34 (13)
7	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90 (13)	160,57 (13)	21,80 (13)
8	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89 (13)	215,59 (13)	29,27 (13)
9	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01 (13)	277,70 (13)	37,70 (13)
10	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25 (13)	346,56 (13)	47,05 (13)
11	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61 (13)	421,79 (13)	57,26 (13)
12	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08 (13)	503,03 (13)	68,29 (13)
13	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65 (13)	589,91 (13)	80,08 (13)
14	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31 (13)	682,09 (13)	92,60 (13)
15	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06 (13)	779,18 (13)	105,78 (13)
16	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90 (13)	880,84 (13)	119,58 (13)
17	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81 (13)	986,81 (13)	133,96 (13)
18	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40 (13)	3,00 (13)	22,08 (13)
19	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10 (13)	0,75 (13)	5,56 (13)
20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

Combinazioni SLEFParamento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02 (14)	0,34 (14)	0,36 (14)
3	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05 (14)	0,68 (14)	0,71 (14)
4	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07 (14)	1,02 (14)	1,07 (14)
5	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10 (14)	1,35 (14)	1,42 (14)
6	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12 (14)	1,69 (14)	1,78 (14)
7	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14 (14)	2,03 (14)	2,14 (14)
8	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17 (14)	2,35 (14)	2,51 (14)
9	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20 (14)	2,63 (14)	2,92 (14)
10	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24 (14)	2,85 (14)	3,40 (14)
11	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28 (14)	2,97 (14)	3,98 (14)
12	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34 (14)	2,97 (14)	4,69 (14)
13	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41 (14)	2,82 (14)	5,56 (14)
14	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51 (14)	2,47 (14)	6,62 (14)
15	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62 (14)	1,92 (14)	7,90 (14)
16	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76 (14)	1,02 (14)	9,47 (14)
17	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96 (14)	0,95 (14)	11,51 (14)
18	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24 (14)	4,90 (14)	14,13 (14)
19	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60 (14)	11,66 (14)	17,25 (14)
20	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05 (14)	21,58 (14)	20,74 (14)
21	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57 (14)	34,94 (14)	24,57 (14)
22	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20 (14)	52,49 (14)	28,85 (14)
23	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96 (14)	75,47 (14)	33,76 (14)
24	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91 (14)	105,60 (14)	39,53 (14)
25	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08 (14)	144,43 (14)	46,34 (14)
26	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50 (14)	192,95 (14)	54,32 (14)
27	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18 (14)	251,92 (14)	63,54 (14)
28	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15 (14)	321,69 (14)	74,07 (14)
29	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39 (14)	402,58 (14)	85,95 (14)
30	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94 (14)	494,90 (14)	99,23 (14)
31	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78 (14)	598,95 (14)	113,96 (14)
32	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94 (14)	715,05 (14)	130,19 (14)
33	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42 (14)	843,52 (14)	147,96 (14)
34	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23 (14)	984,67 (14)	167,32 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (14)	4,76 (14)	0,65 (14)
3	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34 (14)	18,81 (14)	2,55 (14)
4	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75 (14)	41,78 (14)	5,67 (14)
5	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32 (14)	73,31 (14)	9,95 (14)
6	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04 (14)	113,02 (14)	15,34 (14)
7	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90 (14)	160,57 (14)	21,80 (14)
8	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89 (14)	215,59 (14)	29,27 (14)
9	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01 (14)	277,70 (14)	37,70 (14)
10	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25 (14)	346,56 (14)	47,05 (14)
11	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61 (14)	421,79 (14)	57,26 (14)
12	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08 (14)	503,03 (14)	68,29 (14)
13	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65 (14)	589,91 (14)	80,08 (14)
14	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31 (14)	682,09 (14)	92,60 (14)
15	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06 (14)	779,18 (14)	105,78 (14)
16	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90 (14)	880,84 (14)	119,58 (14)
17	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81 (14)	986,81 (14)	133,96 (14)
18	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40 (14)	3,00 (14)	22,08 (14)
19	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10 (14)	0,75 (14)	5,56 (14)
20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

Combinazioni SLEQParamento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
----	---	---	-----	-----	---	---	----	-----	-----

	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	30	6,16	10,05	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	30	6,16	10,05	0	75	0,02 (15)	0,34 (15)	0,36 (15)
3	100	30	6,16	10,05	0	150	0,05 (15)	0,68 (15)	0,71 (15)
4	100	30	6,16	10,05	0	225	0,07 (15)	1,02 (15)	1,07 (15)
5	100	30	6,16	10,05	0	300	0,10 (15)	1,35 (15)	1,42 (15)
6	100	30	6,16	10,05	0	375	0,12 (15)	1,69 (15)	1,78 (15)
7	100	30	6,16	10,05	0	450	0,14 (15)	2,03 (15)	2,14 (15)
8	100	30	6,16	10,05	0	525	0,17 (15)	2,35 (15)	2,51 (15)
9	100	30	6,16	10,05	1	600	0,20 (15)	2,63 (15)	2,92 (15)
10	100	30	6,16	10,05	3	675	0,24 (15)	2,85 (15)	3,40 (15)
11	100	30	6,16	10,05	7	750	0,28 (15)	2,97 (15)	3,98 (15)
12	100	30	6,16	10,05	13	825	0,34 (15)	2,97 (15)	4,69 (15)
13	100	30	6,16	10,05	21	900	0,41 (15)	2,82 (15)	5,56 (15)
14	100	30	6,16	10,05	32	975	0,51 (15)	2,47 (15)	6,62 (15)
15	100	30	6,16	10,05	47	1050	0,62 (15)	1,92 (15)	7,90 (15)
16	100	30	6,16	10,05	66	1125	0,76 (15)	1,02 (15)	9,47 (15)
17	100	30	6,16	10,05	89	1200	0,96 (15)	0,95 (15)	11,51 (15)
18	100	30	6,16	10,05	117	1275	1,24 (15)	4,90 (15)	14,13 (15)
19	100	30	6,16	10,05	150	1350	1,60 (15)	11,66 (15)	17,25 (15)
20	100	30	6,16	10,05	188	1425	2,05 (15)	21,58 (15)	20,74 (15)
21	100	30	6,16	10,05	231	1500	2,57 (15)	34,94 (15)	24,57 (15)
22	100	30	6,16	10,05	283	1575	3,20 (15)	52,49 (15)	28,85 (15)
23	100	30	6,16	10,05	347	1650	3,96 (15)	75,47 (15)	33,76 (15)
24	100	30	6,16	10,05	427	1725	4,91 (15)	105,60 (15)	39,53 (15)
25	100	30	6,16	10,05	526	1800	6,08 (15)	144,43 (15)	46,34 (15)
26	100	30	6,16	10,05	646	1875	7,50 (15)	192,95 (15)	54,32 (15)
27	100	30	6,16	10,05	790	1950	9,18 (15)	251,92 (15)	63,54 (15)
28	100	30	6,16	10,05	959	2025	11,15 (15)	321,69 (15)	74,07 (15)
29	100	30	6,16	10,05	1152	2100	13,39 (15)	402,58 (15)	85,95 (15)
30	100	30	6,16	10,05	1372	2175	15,94 (15)	494,90 (15)	99,23 (15)
31	100	30	6,16	10,05	1618	2250	18,78 (15)	598,95 (15)	113,96 (15)
32	100	30	6,16	10,05	1891	2325	21,94 (15)	715,05 (15)	130,19 (15)
33	100	30	6,16	10,05	2193	2400	25,42 (15)	843,52 (15)	147,96 (15)
34	100	30	6,16	10,05	2523	2475	29,23 (15)	984,67 (15)	167,32 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	oc	ofi	ofs
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kgm]	[kg]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	50	10,05	10,05	20	0	0,09 (15)	4,76 (15)	0,65 (15)
3	100	50	10,05	10,05	79	0	0,34 (15)	18,81 (15)	2,55 (15)
4	100	50	10,05	10,05	175	0	0,75 (15)	41,78 (15)	5,67 (15)
5	100	50	10,05	10,05	308	0	1,32 (15)	73,31 (15)	9,95 (15)
6	100	50	10,05	10,05	475	0	2,04 (15)	113,02 (15)	15,34 (15)
7	100	50	10,05	10,05	674	0	2,90 (15)	160,57 (15)	21,80 (15)
8	100	50	10,05	10,05	905	0	3,89 (15)	215,59 (15)	29,27 (15)
9	100	50	10,05	10,05	1166	0	5,01 (15)	277,70 (15)	37,70 (15)
10	100	50	10,05	10,05	1455	0	6,25 (15)	346,56 (15)	47,05 (15)
11	100	50	10,05	10,05	1771	0	7,61 (15)	421,79 (15)	57,26 (15)
12	100	50	10,05	10,05	2113	0	9,08 (15)	503,03 (15)	68,29 (15)
13	100	50	10,05	10,05	2477	0	10,65 (15)	589,91 (15)	80,08 (15)
14	100	50	10,05	10,05	2865	0	12,31 (15)	682,09 (15)	92,60 (15)
15	100	50	10,05	10,05	3272	0	14,06 (15)	779,18 (15)	105,78 (15)
16	100	50	10,05	10,05	3699	0	15,90 (15)	880,84 (15)	119,58 (15)
17	100	50	10,05	10,05	4144	0	17,81 (15)	986,81 (15)	133,96 (15)
18	100	50	10,05	10,05	-93	0	0,40 (15)	3,00 (15)	22,08 (15)
19	100	50	10,05	10,05	-23	0	0,10 (15)	0,75 (15)	5,56 (15)
20	100	50	10,05	10,05	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espressa in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
ε	deformazione espressa 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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
2	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
3	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
4	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
5	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
6	100	30	10,05	1200,00	0	6426	0,000000	0,00	0,00 (14)
7	100	30	10,05	1200,00	0	6429	0,000000	0,00	0,00 (14)
8	100	30	10,05	1200,00	0	6433	0,000000	0,00	0,00 (14)
9	100	30	10,05	1200,00	1	6437	0,000000	0,00	0,00 (14)
10	100	30	10,05	1200,00	3	6441	0,000000	0,00	0,00 (14)
11	100	30	10,05	1200,00	7	6445	0,000000	0,00	0,00 (14)
12	100	30	10,05	1200,00	13	6448	0,000000	0,00	0,00 (14)
13	100	30	10,05	1200,00	21	6452	0,000000	0,00	0,00 (14)
14	100	30	10,05	1200,00	32	6456	0,000000	0,00	0,00 (14)
15	100	30	10,05	1200,00	47	6460	0,000000	0,00	0,00 (14)
16	100	30	10,05	1200,00	66	6463	0,000000	0,00	0,00 (14)
17	100	30	10,05	1200,00	89	6467	0,000000	0,00	0,00 (14)
18	100	30	10,05	1200,00	117	6471	0,000000	0,00	0,00 (14)
19	100	30	10,05	1200,00	150	6475	0,000000	0,00	0,00 (14)
20	100	30	10,05	1200,00	188	6479	0,000000	0,00	0,00 (14)
21	100	30	10,05	1200,00	231	6482	0,000000	0,00	0,00 (14)
22	100	30	10,05	1200,00	283	6486	0,000000	0,00	0,00 (14)
23	100	30	10,05	1200,00	347	6490	0,000000	0,00	0,00 (14)
24	100	30	10,05	1200,00	427	6494	0,000000	0,00	0,00 (14)
25	100	30	10,05	1200,00	526	6497	0,000000	0,00	0,00 (14)
26	100	30	10,05	1200,00	646	6501	0,000000	0,00	0,00 (14)
27	100	30	10,05	1200,00	790	6505	0,000000	0,00	0,00 (14)
28	100	30	10,05	1200,00	959	6509	0,000000	0,00	0,00 (14)
29	100	30	10,05	1200,00	1152	6513	0,000000	0,00	0,00 (14)
30	100	30	10,05	1200,00	1372	6516	0,000000	0,00	0,00 (14)
31	100	30	10,05	1200,00	1618	6520	0,000000	0,00	0,00 (14)
32	100	30	10,05	1200,00	1891	6524	0,000000	0,00	0,00 (14)
33	100	30	10,05	1200,00	2193	6528	0,000000	0,00	0,00 (14)
34	100	30	10,05	1200,00	2523	6531	0,000000	0,00	0,00 (14)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim} = 0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)
2	100	50	10,05	1200,00	20	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
3	100	50	10,05	1200,00	79	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
4	100	50	10,05	1200,00	175	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
5	100	50	10,05	1200,00	308	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
6	100	50	10,05	1200,00	475	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
7	100	50	10,05	1200,00	674	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
8	100	50	10,05	1200,00	905	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
9	100	50	10,05	1200,00	1166	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
10	100	50	10,05	1200,00	1455	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
11	100	50	10,05	1200,00	1771	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
12	100	50	10,05	1200,00	2113	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
13	100	50	10,05	1200,00	2477	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
14	100	50	10,05	1200,00	2865	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
15	100	50	10,05	1200,00	3272	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
16	100	50	10,05	1200,00	3699	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
17	100	50	10,05	1200,00	4144	17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
18	100	50	10,05	1200,00	-93	-17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
19	100	50	10,05	1200,00	-23	-17666	0,000000	0,00	0,00 (14)
20	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim} = 0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (15)
2	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (15)
3	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (15)
4	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (15)
5	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00 (15)
6	100	30	10,05	1200,00	0	6426	0,000000	0,00	0,00 (15)
7	100	30	10,05	1200,00	0	6429	0,000000	0,00	0,00 (15)
8	100	30	10,05	1200,00	0	6433	0,000000	0,00	0,00 (15)
9	100	30	10,05	1200,00	1	6437	0,000000	0,00	0,00 (15)
10	100	30	10,05	1200,00	3	6441	0,000000	0,00	0,00 (15)
11	100	30	10,05	1200,00	7	6445	0,000000	0,00	0,00 (15)
12	100	30	10,05	1200,00	13	6448	0,000000	0,00	0,00 (15)
13	100	30	10,05	1200,00	21	6452	0,000000	0,00	0,00 (15)
14	100	30	10,05	1200,00	32	6456	0,000000	0,00	0,00 (15)
15	100	30	10,05	1200,00	47	6460	0,000000	0,00	0,00 (15)

16	100	30	10,05	1200,00	66	6463	0,000000	0,00	0,000 (15)
17	100	30	10,05	1200,00	89	6467	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	30	10,05	1200,00	117	6471	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	30	10,05	1200,00	150	6475	0,000000	0,00	0,000 (15)
20	100	30	10,05	1200,00	188	6479	0,000000	0,00	0,000 (15)
21	100	30	10,05	1200,00	231	6482	0,000000	0,00	0,000 (15)
22	100	30	10,05	1200,00	283	6486	0,000000	0,00	0,000 (15)
23	100	30	10,05	1200,00	347	6490	0,000000	0,00	0,000 (15)
24	100	30	10,05	1200,00	427	6494	0,000000	0,00	0,000 (15)
25	100	30	10,05	1200,00	526	6497	0,000000	0,00	0,000 (15)
26	100	30	10,05	1200,00	646	6501	0,000000	0,00	0,000 (15)
27	100	30	10,05	1200,00	790	6505	0,000000	0,00	0,000 (15)
28	100	30	10,05	1200,00	959	6509	0,000000	0,00	0,000 (15)
29	100	30	10,05	1200,00	1152	6513	0,000000	0,00	0,000 (15)
30	100	30	10,05	1200,00	1372	6516	0,000000	0,00	0,000 (15)
31	100	30	10,05	1200,00	1618	6520	0,000000	0,00	0,000 (15)
32	100	30	10,05	1200,00	1891	6524	0,000000	0,00	0,000 (15)
33	100	30	10,05	1200,00	2193	6528	0,000000	0,00	0,000 (15)
34	100	30	10,05	1200,00	2523	6531	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (15)
2	100	50	10,05	1200,00	20	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	50	10,05	1200,00	79	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	50	10,05	1200,00	175	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	50	10,05	1200,00	308	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	50	10,05	1200,00	475	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	50	10,05	1200,00	674	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	50	10,05	1200,00	905	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	50	10,05	1200,00	1166	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	50	10,05	1200,00	1455	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	50	10,05	1200,00	1771	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	50	10,05	1200,00	2113	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	50	10,05	1200,00	2477	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
14	100	50	10,05	1200,00	2865	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
15	100	50	10,05	1200,00	3272	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
16	100	50	10,05	1200,00	3699	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
17	100	50	10,05	1200,00	4144	17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	50	10,05	1200,00	-93	-17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	50	10,05	1200,00	-23	-17666	0,000000	0,00	0,000 (15)
20	100	50	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (15)

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

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
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	15.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	STAIGES INGEGNERIA S.R.L.
Licenza	AIU20783C

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Dati**Materiali****Simbologia adottata**

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
Calcestruzzo armato	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kg/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	ν	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	2500,00	407,88	343054	0.30	15.00	0.50
2	Materiale tiranti	Rck 250	Precomp	2500,00	250,00	306659	0.30	15.00	0.50
5	C16/20 micropali	C16/20	S355	2500,00	203,94	293883	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kg/cm ²]	f_{uk} [kg/cm ²]
B450C	4588,65	5506,38

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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0,00	0,00	0.000
2	0,75	0,00	0.000
3	4,79	2,49	31.647
4	5,26	3,00	47.337
5	8,50	3,00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

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 [m]	Y [m]	A [°]
1	-3,50	-4,90	0.000
2	8,50	2,00	29.899

Geometria muro**Geometria paramento e fondazione**

Lunghezza muro

12,00

[m]

Paramento

Materiale	C32/40	
Altezza paramento	1,80	[m]
Altezza paramento libero	1,50	[m]
Spessore in sommità	0,25	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C32/40	
Lunghezza mensola di valle	0,75	[m]
Lunghezza mensola di monte	0,20	[m]
Lunghezza totale	1,20	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,30	[m]
Spessore magrone	0,10	[m]

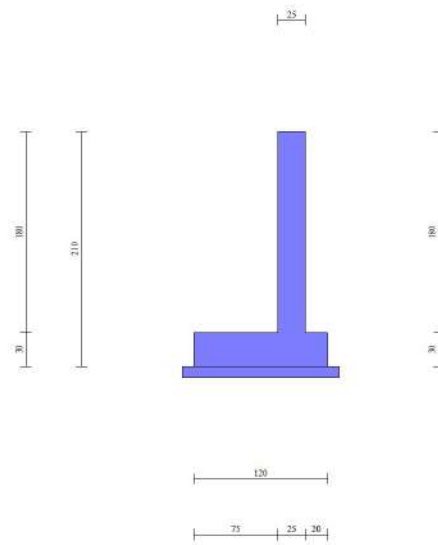


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreniParametri di resistenzaSimbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]
<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 [kg/cm ²]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]	c_a [kg/cm ²]	Cesp	τ_l [kg/cm ²]
1	Terreno	1800,00	2000,00	30.000	20.000	0,03	0,01	---	---
2	Terreno 2	2200,00	2400,00	36.000	24.000	2,50	1,25	---	---

StratigrafiaSimbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
α	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato

Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm
Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/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')

Kst_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]				
1	2,98	30.000	Terreno	1.000	0.333	---	---	---	---	---
2	4,00	0.000	Terreno 2	0.000	0.000	---	---	---	---	---

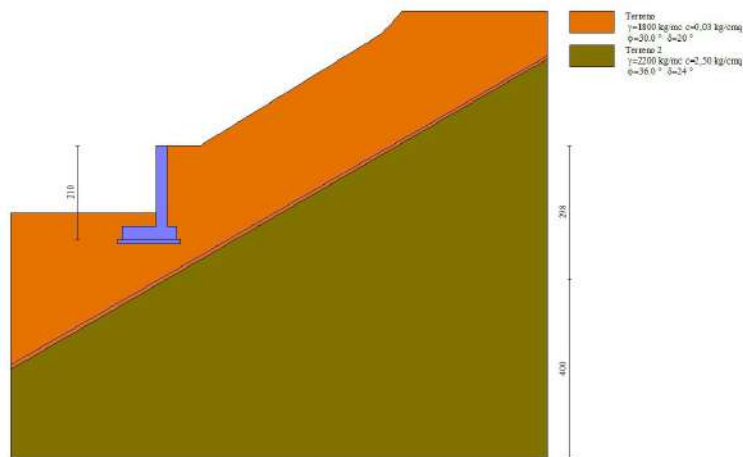


Fig. 2 - Stratigrafia

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 [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

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 [kg]

Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg]

Condizione n° 1 (Condizione 1) - VARIABILE TF

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

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kg]	[kg]	[kgm]	[m]	[m]	[kg]	[kg]
1	Distribuito					5,50	8,50	500,00	500,00

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		
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00

Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	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	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):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- 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. per I valori dei coeff. γ_G e γ_{Qj} 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	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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	1.15	1.00	Sfavorevole

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

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

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	1.35	1.00	Sfavorevole

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

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

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
--------------	------	------	-------------

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

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

Combinazione n° 16 - 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

Combinazione n° 17 - 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

Dati sismici

Comune	Stella
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Latitudine	44.389860
Longitudine	8.508990
Indice punti di interpolazione	16912 - 16690 - 16689 - 16911
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]	0.514	0.238
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.052	0.024
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	FO		2.631	2.555
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.302	0.186
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss	B	1.200	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St	T2	1.200	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	1.000	7.543	3.772
Ultimo - Ribaltamento	1.000	7.543	3.772
Esercizio	1.000	3.493	1.746

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

Opzioni di calcolo**Spinta**

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
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)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ($0.5B\gamma N_\gamma$)	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

Modello a blocchi
 Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti
 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

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.

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 [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	1089	20,00	1023	372	0,20	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
2	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Incremento di spinta sismica		561	527	192	0,20	-1,05
	Peso/Inerzia muro			153	2025/76	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			49	648/24	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
3	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Incremento di spinta sismica		394	370	135	0,20	-1,05
	Peso/Inerzia muro			153	2025/-76	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			49	648/-24	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
4	Spinta statica	1089	20,00	1023	372	0,20	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	2633/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	842/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
5	Spinta statica	1089	20,00	1023	372	0,20	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	842/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
6	Spinta statica	1089	20,00	1023	372	0,20	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	2633/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
13	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
	Diagramma correttivo			39		0,00	-0,15
14	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
	Diagramma correttivo			39		0,00	-0,15
15	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
	Diagramma correttivo			39		0,00	-0,15

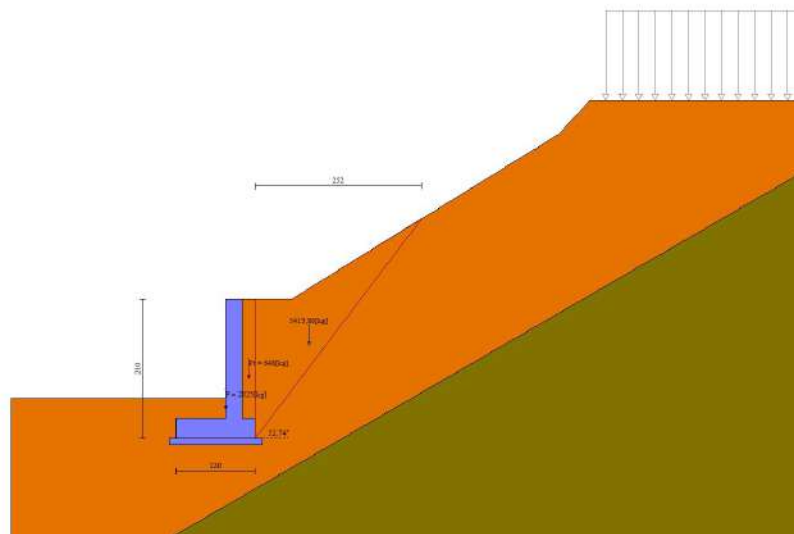


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

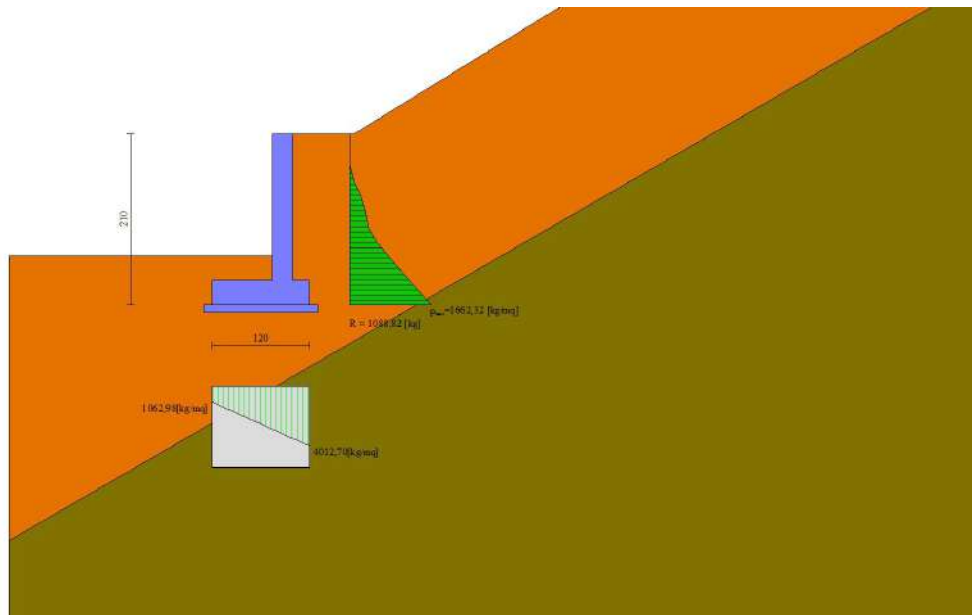


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

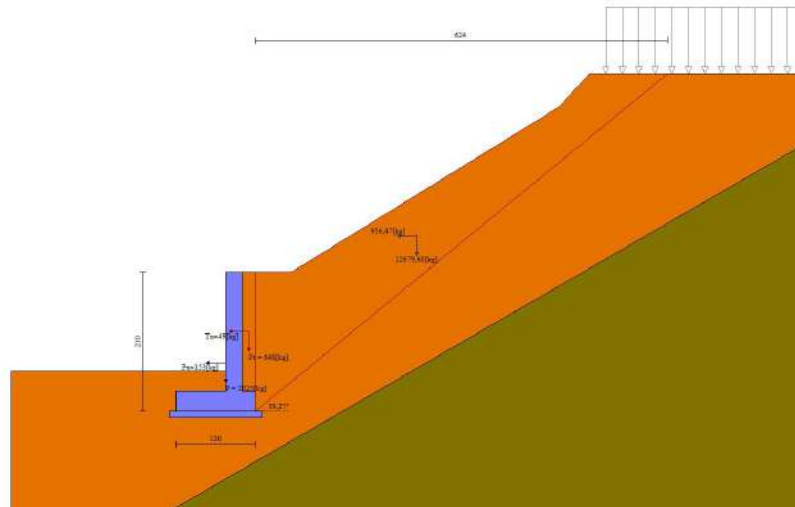


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

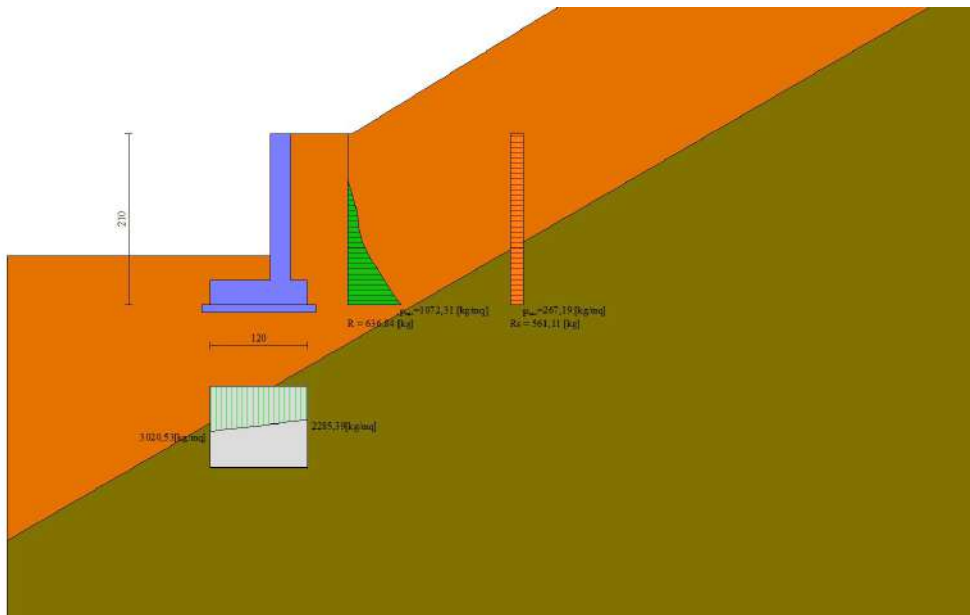


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

- Cmb Indice/Tipo combinazione
- N Componente normale al piano di posa, espressa in [kg]
- T Componente parallela al piano di posa, espressa in [kg]
- M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]
- M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
- ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [kg]	T [kg]	M _r [kgm]	M _s [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	3045	1023	501	2684	-0,117
2 - STR (A1-M1-R3)	3184	1327	992	2813	0,028
3 - STR (A1-M1-R3)	2925	1171	912	2660	0,002
4 - STR (A1-M1-R3)	3847	1023	501	3355	-0,142
5 - STR (A1-M1-R3)	3240	1023	501	2898	-0,140
6 - STR (A1-M1-R3)	3653	1023	501	3141	-0,123
7 - GEO (A2-M2-R2)	3131	1574	665	2787	-0,078
8 - GEO (A2-M2-R2)	3184	1327	992	2813	0,028
9 - GEO (A2-M2-R2)	2925	1171	912	2660	0,002
10 - EQU (A1-M1-R3)	3045	1023	501	2684	-0,117
11 - EQU (A1-M1-R3)	3184	1327	992	2813	0,028
12 - EQU (A1-M1-R3)	2925	1171	912	2660	0,002

13 - SLER	2891	638	268	2499	-0,145
14 - SLEF	2891	638	268	2499	-0,145
15 - SLEQ	2891	638	268	2499	-0,145
16 - HYD	2891	598	268	2499	-0,172
17 - UPL	2961	1906	851	2679	-0,018

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.259		6.216			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.009		6.113			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.063		7.792			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.545		5.536			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.328		5.863			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.475		5.842			
7 - GEO (A2-M2-R2)					1.352		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.469		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.476		
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.356				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.835				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.917				
16 - HYD						100.000	
17 - UPL							100.000

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	1288	0	0	--	--	1288	1023	1.259
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1339	0	0	--	--	1339	1327	1.009
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	1245	0	0	--	--	1245	1171	1.063
4 - STR (A1-M1-R3)	1580	0	0	--	--	1580	1023	1.545
5 - STR (A1-M1-R3)	1359	0	0	--	--	1359	1023	1.328
6 - STR (A1-M1-R3)	1510	0	0	--	--	1510	1023	1.475

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	3045	18930	13522	6.216
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	3184	19462	16218	6.113
3 - STR (A1-M1-R3) H - V	2925	22790	18992	7.792
4 - STR (A1-M1-R3)	3847	21297	15212	5.536
5 - STR (A1-M1-R3)	3240	18995	13568	5.863
6 - STR (A1-M1-R3)	3653	21341	15243	5.842

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
----	---------------------

Nc, Nq, N_γ Fattori di capacità portante
 ic, iq, i_γ Fattori di inclinazione del carico
 dc, dq, d_γ Fattori di profondità del piano di posa
 gc, gq, g_γ Fattori di inclinazione del profilo topografico
 bc, bq, b_γ Fattori di inclinazione del piano di posa
 sc, sq, s_γ Fattori di forma della fondazione
 pc, pq, p_γ 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
 r_γ Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B^γN_γ 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 [kg/mc]
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
 c Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm^q]
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N _γ	ic iq i _γ	dc dq d _γ	gc gq g _γ	bc bq b _γ	sc sq s _γ	pc pq p _γ	Ir	Irc	Re	r _γ
1	30.140	0.630	1.173	--	--	--	--	--	--	0.688	1.000
	18.401	0.630	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.145	1.087	--	--	--	--	--	--		
2	30.140	0.560	1.173	--	--	--	--	--	--	0.847	1.000
	18.401	0.560	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.060	1.087	--	--	--	--	--	--		
3	30.140	0.574	1.173	--	--	--	--	--	--	0.957	1.000
	18.401	0.574	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.074	1.087	--	--	--	--	--	--		
4	30.140	0.696	1.173	--	--	--	--	--	--	0.656	1.000
	18.401	0.696	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.254	1.087	--	--	--	--	--	--		
5	30.140	0.648	1.173	--	--	--	--	--	--	0.659	1.000
	18.401	0.648	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.173	1.087	--	--	--	--	--	--		
6	30.140	0.683	1.173	--	--	--	--	--	--	0.680	1.000
	18.401	0.683	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.229	1.087	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm ^q]
1	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
2	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
3	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
4	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
5	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
6	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	2684	501	5.356
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	2813	992	2.835
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	2660	912	2.917

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; 4,50	6,65	1.352
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 4,50	6,65	1.469
9 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-0,50; 4,50	6,65	1.476

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 [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	376	215	0	5,99 - 0,37	71.421	24.791	0,02	0,000	
2	1002	64	0	0,37	63.245	24.791	0,02	0,000	
3	1291	0	0	0,37	56.712	24.791	0,02	0,000	
4	1405	0	0	0,37	51.190	24.791	0,02	0,000	
5	1537	0	0	0,37	46.275	24.791	0,02	0,000	
6	1626	0	0	0,37	41.772	24.791	0,02	0,000	
7	1680	0	0	0,37	37.568	24.791	0,02	0,000	
8	1706	0	0	0,37	33.591	24.791	0,02	0,000	
9	1706	0	0	0,37	29.791	24.791	0,02	0,000	
10	1685	0	0	0,37	26.131	24.791	0,02	0,000	
11	1643	0	0	0,37	22.582	24.791	0,02	0,000	
12	1584	0	0	0,37	19.123	24.791	0,02	0,000	
13	1508	0	0	0,37	15.736	24.791	0,02	0,000	
14	1415	0	0	0,37	12.404	24.791	0,02	0,000	
15	1390	0	0	0,37	9.114	24.791	0,02	0,000	
16	1423	0	0	0,37	5.855	24.791	0,02	0,000	
17	1461	0	0	0,37	2.614	24.791	0,02	0,000	
18	513	0	0	0,37	-0.618	24.791	0,02	0,000	
19	475	0	0	0,37	-3.852	24.791	0,02	0,000	
20	400	0	0	0,37	-7.099	24.791	0,02	0,000	
21	361	0	0	0,37	-10.368	24.791	0,02	0,000	
22	308	0	0	0,37	-13.673	24.791	0,02	0,000	
23	238	0	0	0,37	-17.024	24.791	0,02	0,000	
24	152	0	0	0,37	-20.437	24.791	0,02	0,000	
25	49	0	0	-3,38 - 0,37	-22.602	24.791	0,02	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	376	187	0	5,99 - 0,37	71.421	30.000	0,03	0,000	
2	1002	56	0	0,37	63.245	30.000	0,03	0,000	
3	1291	0	0	0,37	56.712	30.000	0,03	0,000	
4	1405	0	0	0,37	51.190	30.000	0,03	0,000	
5	1537	0	0	0,37	46.275	30.000	0,03	0,000	
6	1626	0	0	0,37	41.772	30.000	0,03	0,000	
7	1680	0	0	0,37	37.568	30.000	0,03	0,000	
8	1706	0	0	0,37	33.591	30.000	0,03	0,000	
9	1706	0	0	0,37	29.791	30.000	0,03	0,000	
10	1685	0	0	0,37	26.131	30.000	0,03	0,000	
11	1643	0	0	0,37	22.582	30.000	0,03	0,000	
12	1584	0	0	0,37	19.123	30.000	0,03	0,000	
13	1508	0	0	0,37	15.736	30.000	0,03	0,000	
14	1415	0	0	0,37	12.404	30.000	0,03	0,000	
15	1390	0	0	0,37	9.114	30.000	0,03	0,000	
16	1423	0	0	0,37	5.855	30.000	0,03	0,000	
17	1461	0	0	0,37	2.614	30.000	0,03	0,000	
18	513	0	0	0,37	-0.618	30.000	0,03	0,000	
19	475	0	0	0,37	-3.852	30.000	0,03	0,000	
20	400	0	0	0,37	-7.099	30.000	0,03	0,000	
21	361	0	0	0,37	-10.368	30.000	0,03	0,000	
22	308	0	0	0,37	-13.673	30.000	0,03	0,000	
23	238	0	0	0,37	-17.024	30.000	0,03	0,000	
24	152	0	0	0,37	-20.437	30.000	0,03	0,000	
25	49	0	0	-3,38 - 0,37	-22.602	30.000	0,03	0,000	

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

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	376	187	0	5,99 - 0,37	71.421	30.000	0,03	0,000	
2	1002	56	0	0,37	63.245	30.000	0,03	0,000	
3	1291	0	0	0,37	56.712	30.000	0,03	0,000	
4	1405	0	0	0,37	51.190	30.000	0,03	0,000	
5	1537	0	0	0,37	46.275	30.000	0,03	0,000	
6	1626	0	0	0,37	41.772	30.000	0,03	0,000	
7	1680	0	0	0,37	37.568	30.000	0,03	0,000	
8	1706	0	0	0,37	33.591	30.000	0,03	0,000	
9	1706	0	0	0,37	29.791	30.000	0,03	0,000	
10	1685	0	0	0,37	26.131	30.000	0,03	0,000	
11	1643	0	0	0,37	22.582	30.000	0,03	0,000	
12	1584	0	0	0,37	19.123	30.000	0,03	0,000	
13	1508	0	0	0,37	15.736	30.000	0,03	0,000	
14	1415	0	0	0,37	12.404	30.000	0,03	0,000	
15	1390	0	0	0,37	9.114	30.000	0,03	0,000	
16	1423	0	0	0,37	5.855	30.000	0,03	0,000	
17	1461	0	0	0,37	2.614	30.000	0,03	0,000	
18	513	0	0	0,37	-0.618	30.000	0,03	0,000	
19	475	0	0	0,37	-3.852	30.000	0,03	0,000	
20	400	0	0	0,37	-7.099	30.000	0,03	0,000	
21	361	0	0	0,37	-10.368	30.000	0,03	0,000	
22	308	0	0	0,37	-13.673	30.000	0,03	0,000	

23	238	0	0	0,37	-17.024	30.000	0,03	0,000
24	152	0	0	0,37	-20.437	30.000	0,03	0,000
25	49	0	0	-3,38 - 0,37	-22.602	30.000	0,03	0,000

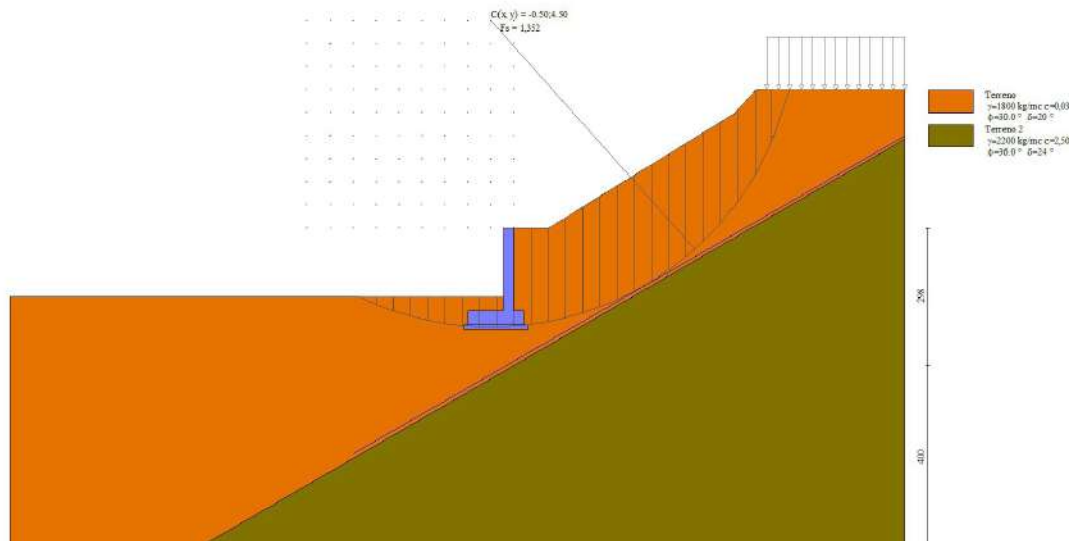


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

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 [kg/mc]
- i_c gradiente idraulico critico
- i_e gradiente idraulico di efflusso
- FS Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH	L	γm	i _c	i _e	FS
	[m]	[m]	[kg/mc]			
16	99998,64	0,00	0,00	0.000	0.000	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

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

Ic	As	Ai	FS
	[kg]	[kg]	
17	2961	0	100.000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kg]	[kg]	[kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	62	0	0
3	-0,20	125	0	0

4	-0,30	187	0	0
5	-0,40	250	0	0
6	-0,50	313	2	0
7	-0,60	375	10	1
8	-0,70	438	23	2
9	-0,80	500	43	5
10	-0,90	563	69	11
11	-1,00	625	102	19
12	-1,10	688	140	32
13	-1,20	750	185	48
14	-1,30	813	234	69
15	-1,40	875	287	95
16	-1,50	938	344	126
17	-1,60	1000	408	164
18	-1,70	1063	479	208
19	-1,80	1125	557	260

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	65	13	1
3	-0,20	130	25	3
4	-0,30	195	38	6
5	-0,40	259	50	10
6	-0,50	324	63	16
7	-0,60	389	76	23
8	-0,70	454	92	31
9	-0,80	519	113	41
10	-0,90	584	139	54
11	-1,00	649	170	69
12	-1,10	713	206	88
13	-1,20	778	246	111
14	-1,30	843	290	137
15	-1,40	908	337	169
16	-1,50	973	386	205
17	-1,60	1038	438	246
18	-1,70	1103	492	292
19	-1,80	1167	550	345

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	60	9	0
3	-0,20	120	18	2
4	-0,30	180	27	4
5	-0,40	241	36	7
6	-0,50	301	45	11
7	-0,60	361	55	16
8	-0,70	421	68	22
9	-0,80	481	85	30
10	-0,90	541	107	40
11	-1,00	601	135	52
12	-1,10	662	167	67
13	-1,20	722	204	85
14	-1,30	782	244	108
15	-1,40	842	287	134
16	-1,50	902	333	165
17	-1,60	962	381	201
18	-1,70	1022	432	242
19	-1,80	1083	486	287

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	81	0	0
3	-0,20	162	0	0
4	-0,30	244	0	0
5	-0,40	325	0	0
6	-0,50	406	2	0
7	-0,60	488	10	1
8	-0,70	569	23	2
9	-0,80	650	43	5
10	-0,90	731	69	11
11	-1,00	813	102	19
12	-1,10	894	140	32
13	-1,20	975	185	48
14	-1,30	1056	234	69
15	-1,40	1138	287	95
16	-1,50	1219	344	126
17	-1,60	1300	408	164
18	-1,70	1381	479	208
19	-1,80	1463	557	260

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
----	----------	-----------	-----------	------------

1	0,00	0	0	0
2	-0,10	62	0	0
3	-0,20	125	0	0
4	-0,30	187	0	0
5	-0,40	250	0	0
6	-0,50	313	2	0
7	-0,60	375	10	1
8	-0,70	438	23	2
9	-0,80	500	43	5
10	-0,90	563	69	11
11	-1,00	625	102	19
12	-1,10	688	140	32
13	-1,20	750	185	48
14	-1,30	813	234	69
15	-1,40	875	287	95
16	-1,50	938	344	126
17	-1,60	1000	408	164
18	-1,70	1063	479	208
19	-1,80	1125	557	260

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	81	0	0
3	-0,20	162	0	0
4	-0,30	244	0	0
5	-0,40	325	0	0
6	-0,50	406	2	0
7	-0,60	488	10	1
8	-0,70	569	23	2
9	-0,80	650	43	5
10	-0,90	731	69	11
11	-1,00	813	102	19
12	-1,10	894	140	32
13	-1,20	975	185	48
14	-1,30	1056	234	69
15	-1,40	1138	287	95
16	-1,50	1219	344	126
17	-1,60	1300	408	164
18	-1,70	1381	479	208
19	-1,80	1463	557	260

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	62	12	0
3	-0,20	125	29	3
4	-0,30	187	38	6
5	-0,40	250	39	10
6	-0,50	313	39	14
7	-0,60	375	40	18
8	-0,70	438	44	22
9	-0,80	500	52	27
10	-0,90	563	65	32
11	-1,00	625	84	40
12	-1,10	688	107	49
13	-1,20	750	135	61
14	-1,30	813	166	77
15	-1,40	875	200	95
16	-1,50	938	237	117
17	-1,60	1000	276	142
18	-1,70	1063	318	172
19	-1,80	1125	363	206

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	62	12	0
3	-0,20	125	29	3
4	-0,30	187	38	6
5	-0,40	250	39	10
6	-0,50	313	39	14
7	-0,60	375	40	18
8	-0,70	438	44	22
9	-0,80	500	52	27
10	-0,90	563	65	32
11	-1,00	625	84	40
12	-1,10	688	107	49
13	-1,20	750	135	61
14	-1,30	813	166	77
15	-1,40	875	200	95
16	-1,50	938	237	117
17	-1,60	1000	276	142
18	-1,70	1063	318	172
19	-1,80	1125	363	206

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	0,00	0	0	0
2	-0,10	62	12	0
3	-0,20	125	29	3
4	-0,30	187	38	6
5	-0,40	250	39	10
6	-0,50	313	39	14
7	-0,60	375	40	18
8	-0,70	438	44	22
9	-0,80	500	52	27
10	-0,90	563	65	32
11	-1,00	625	84	40
12	-1,10	688	107	49
13	-1,20	750	135	61
14	-1,30	813	166	77
15	-1,40	875	200	95
16	-1,50	938	237	117
17	-1,60	1000	276	142
18	-1,70	1063	318	172
19	-1,80	1125	363	206

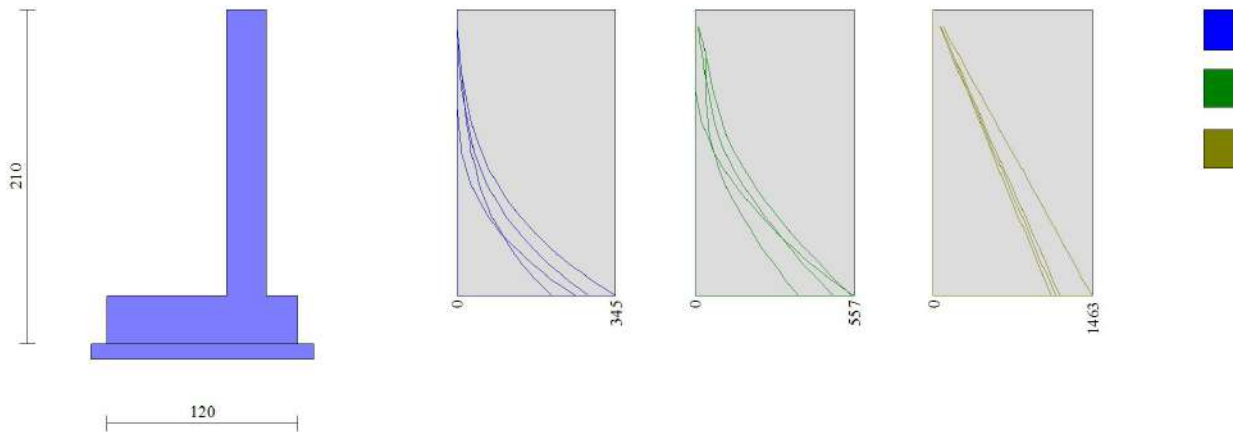


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	40	2
3	-0,81	0	102	8
4	-0,72	0	185	21
5	-0,63	0	290	44
6	-0,53	0	417	77
7	-0,44	0	565	122
8	-0,34	0	735	183
9	-0,25	0	926	261
10	0,00	0	-239	-22
11	0,10	0	-107	-5
12	0,20	0	0	0

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	210	10
3	-0,81	0	415	39
4	-0,72	0	614	88
5	-0,63	0	808	154
6	-0,53	0	997	239
7	-0,44	0	1180	341
8	-0,34	0	1358	460
9	-0,25	0	1531	596
10	0,00	0	-329	-33
11	0,10	0	-167	-8

12	0,20	0	0	0
----	------	---	---	---

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

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	160	8
3	-0,81	0	321	30
4	-0,72	0	480	68
5	-0,63	0	640	120
6	-0,53	0	799	188
7	-0,44	0	957	270
8	-0,34	0	1115	367
9	-0,25	0	1273	479
10	0,00	0	-315	-32
11	0,10	0	-158	-8
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	14	0
3	-0,81	0	60	4
4	-0,72	0	140	13
5	-0,63	0	253	31
6	-0,53	0	400	61
7	-0,44	0	579	107
8	-0,34	0	791	171
9	-0,25	0	1037	256
10	0,00	0	-19	1
11	0,10	0	9	1
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	21	1
3	-0,81	0	69	5
4	-0,72	0	144	14
5	-0,63	0	247	33
6	-0,53	0	378	62
7	-0,44	0	536	104
8	-0,34	0	721	163
9	-0,25	0	934	240
10	0,00	0	-139	-12
11	0,10	0	-54	-2
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	33	1
3	-0,81	0	94	7
4	-0,72	0	181	20
5	-0,63	0	296	42
6	-0,53	0	439	76
7	-0,44	0	608	125
8	-0,34	0	805	191
9	-0,25	0	1029	277
10	0,00	0	-119	-10
11	0,10	0	-44	-2
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 13 - SLER

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	5	0
3	-0,81	0	36	2
4	-0,72	0	92	8
5	-0,63	0	174	20
6	-0,53	0	281	41
7	-0,44	0	413	73
8	-0,34	0	571	119
9	-0,25	0	755	181
10	0,00	0	-26	-1
11	0,10	0	1	0
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLEF

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0

2	-0,91	0	5	0
3	-0,81	0	36	2
4	-0,72	0	92	8
5	-0,63	0	174	20
6	-0,53	0	281	41
7	-0,44	0	413	73
8	-0,34	0	571	119
9	-0,25	0	755	181
10	0,00	0	-26	-1
11	0,10	0	1	0
12	0,20	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEQ

n°	X [m]	N [kg]	T [kg]	M [kgm]
1	-1,00	0	0	0
2	-0,91	0	5	0
3	-0,81	0	36	2
4	-0,72	0	92	8
5	-0,63	0	174	20
6	-0,53	0	281	41
7	-0,44	0	413	73
8	-0,34	0	571	119
9	-0,25	0	755	181
10	0,00	0	-26	-1
11	0,10	0	1	0
12	0,20	0	0	0

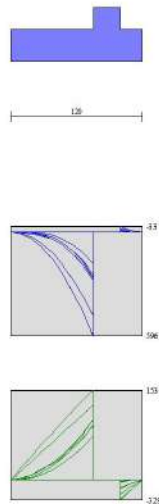


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
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 [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
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	Mu	Nu	FS
----	---	---	---	-----	-----	---	---	----	----	----

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	25	4,52	4,52	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	25	4,52	4,52	0	62	0	0	100000.000
3	-0,20	100	25	4,52	4,52	0	125	0	0	100000.000
4	-0,30	100	25	4,52	4,52	0	187	0	0	100000.000
5	-0,40	100	25	4,52	4,52	0	250	0	0	100000.000
6	-0,50	100	25	4,52	4,52	0	313	0	0	100000.000
7	-0,60	100	25	4,52	4,52	1	375	0	0	100000.000
8	-0,70	100	25	4,52	4,52	2	438	2164	419781	959.499
9	-0,80	100	25	4,52	4,52	5	500	4610	419781	839.562
10	-0,90	100	25	4,52	4,52	11	563	8220	419781	746.277
11	-1,00	100	25	4,52	4,52	19	625	11788	378204	605.126
12	-1,10	100	25	4,52	4,52	32	688	14860	324099	471.417
13	-1,20	100	25	4,52	7,92	48	750	17178	269924	359.899
14	-1,30	100	25	4,52	7,92	69	813	18528	219316	269.927
15	-1,40	100	25	4,52	7,92	95	875	18273	168950	193.086
16	-1,50	100	25	4,52	7,92	126	938	16429	122129	130.271
17	-1,60	100	25	4,52	7,92	164	1000	14133	86345	86.345
18	-1,70	100	25	4,52	7,92	208	1063	12375	63209	59.491
19	-1,79	100	25	4,52	7,92	260	1125	11035	47788	42.478

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	0,00	100	25	4,52	4,52	0	0	0	0	100000.000
2	-0,10	100	25	4,52	4,52	0	81	0	0	100000.000
3	-0,20	100	25	4,52	4,52	0	162	0	0	100000.000
4	-0,30	100	25	4,52	4,52	0	244	0	0	100000.000
5	-0,40	100	25	4,52	4,52	0	325	0	0	100000.000
6	-0,50	100	25	4,52	4,52	0	406	0	0	100000.000
7	-0,60	100	25	4,52	4,52	1	488	0	0	100000.000
8	-0,70	100	25	4,52	4,52	2	569	1665	419781	738.076
9	-0,80	100	25	4,52	4,52	5	650	3546	419781	645.817
10	-0,90	100	25	4,52	4,52	11	731	6323	419781	574.059
11	-1,00	100	25	4,52	4,52	19	813	9730	405862	499.522
12	-1,10	100	25	4,52	4,52	32	894	12807	363118	406.286
13	-1,20	100	25	4,52	7,92	48	975	15397	314517	322.581
14	-1,30	100	25	4,52	7,92	69	1056	17291	266068	251.899
15	-1,40	100	25	4,52	7,92	95	1138	18469	221990	195.156
16	-1,50	100	25	4,52	7,92	126	1219	18540	179175	147.015
17	-1,60	100	25	4,52	7,92	164	1300	17051	135424	104.172
18	-1,70	100	25	4,52	7,92	208	1381	15142	100543	72.791
19	-1,79	100	25	4,52	7,92	260	1463	13260	74648	51.041

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	2	0	6309	0	3682.884
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	8	0	6309	0	769.146
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	21	0	6309	0	293.521
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	44	0	6309	0	144.658
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	77	0	6309	0	82.378
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	122	0	6309	0	51.529
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	183	0	6309	0	34.439
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	261	0	6309	0	24.184
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-22	0	-6309	0	283.360
11	0,10	100	30	6,16	6,16	-5	0	-6309	0	1223.495
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	10	0	6309	0	637.631
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	39	0	6309	0	160.775
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	88	0	6309	0	72.074
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	154	0	6309	0	40.895
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	239	0	6309	0	26.403
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	341	0	6309	0	18.498
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	460	0	6309	0	13.712
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	596	0	6309	0	10.594
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-33	0	-6309	0	189.587
11	0,10	100	30	6,16	6,16	-8	0	-6309	0	749.155
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	8	0	6309	0	838.239
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	30	0	6309	0	209.729
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	68	0	6309	0	93.289

5	-0,63	100	30	6,16	6,16	120	0	6309	0	52.517
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	188	0	6309	0	33.638
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	270	0	6309	0	23.379
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	367	0	6309	0	17.190
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	479	0	6309	0	13.172
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-32	0	-6309	0	200.110
11	0,10	100	30	6,16	6,16	-8	0	-6309	0	799.689
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	4	0	6309	0	1758.138
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	13	0	6309	0	495.397
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	31	0	6309	0	203.996
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	61	0	6309	0	102.968
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	107	0	6309	0	59.031
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	171	0	6309	0	36.928
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	256	0	6309	0	24.616
10	0,00	100	30	6,16	6,16	1	0	0	0	100000.000
11	0,10	100	30	6,16	6,16	1	0	0	0	100000.000
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	1	0	0	0	100000.000
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	5	0	6309	0	1341.205
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	14	0	6309	0	436.534
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	33	0	6309	0	193.702
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	62	0	6309	0	102.356
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	104	0	6309	0	60.528
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	163	0	6309	0	38.721
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	240	0	6309	0	26.252
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-12	0	-6309	0	531.962
11	0,10	100	30	6,16	6,16	-2	0	-6309	0	2582.155
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	1	0	6309	0	4686.774
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	7	0	6309	0	890.199
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	20	0	6309	0	319.004
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	42	0	6309	0	150.322
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	76	0	6309	0	82.774
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	125	0	6309	0	50.439
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	191	0	6309	0	33.013
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	277	0	6309	0	22.788
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-10	0	-6309	0	643.867
11	0,10	100	30	6,16	6,16	-2	0	-6309	0	3263.753
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

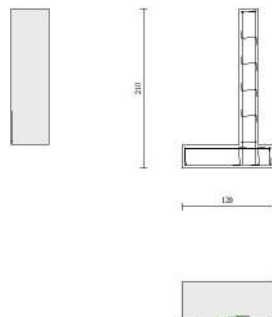


Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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 [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kg]
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} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12668	0	100.000
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12676	0	100.000
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12685	0	100.000
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12693	0	100.000
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12701	2	5125.621
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12709	10	1282.238
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12718	23	551.301
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12726	43	297.931
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12734	69	184.930
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12742	102	125.524
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12751	140	90.882
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14177	185	76.698
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14185	234	60.629
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14193	287	49.539
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14201	344	41.271
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14210	408	34.794
18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14218	479	29.658
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14226	557	25.537

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12668	13	1009.203
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12677	25	504.943
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12685	38	336.856
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12694	50	252.812
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12703	63	201.612
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12711	76	166.635
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12720	92	137.834
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12728	113	112.387
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12737	139	91.496
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12745	170	74.907
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12754	206	61.942
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14180	246	57.581
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14189	290	48.892
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14197	337	42.169
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14206	386	36.823
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14215	438	32.480
18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14223	492	28.895
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14232	550	25.895

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12668	9	1403.056
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12676	18	701.968
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12684	27	468.272
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12692	36	351.423
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12699	45	279.820
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12707	55	230.472
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12715	68	188.058
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12723	85	149.578
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12731	107	118.443
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12739	135	94.428
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12747	167	76.269
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14173	204	69.482
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14181	244	58.024
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14189	287	49.379
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14197	333	42.642
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14205	381	37.258

18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14213	432	32.874
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14220	486	29.251

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12671	0	100.000
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12681	0	100.000
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12692	0	100.000
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12703	0	100.000
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12713	2	5130.615
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12724	10	1283.736
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12735	23	552.052
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12746	43	298.395
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12756	69	185.253
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12767	102	125.767
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12778	140	91.076
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14206	185	76.858
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14217	234	60.767
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14228	287	49.660
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14238	344	41.379
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14249	408	34.891
18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14260	479	29.746
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14271	557	25.617

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12668	0	100.000
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12676	0	100.000
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12685	0	100.000
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12693	0	100.000
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12701	2	5125.621
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12709	10	1282.238
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12718	23	551.301
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12726	43	297.931
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12734	69	184.930
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12742	102	125.524
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12751	140	90.882
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14177	185	76.698
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14185	234	60.629
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14193	287	49.539
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14201	344	41.271
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14210	408	34.794
18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14218	479	29.658
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14226	557	25.537

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	0,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	-0,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12671	0	100.000
3	-0,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12681	0	100.000
4	-0,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12692	0	100.000
5	-0,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12703	0	100.000
6	-0,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12713	2	5130.615
7	-0,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12724	10	1283.736
8	-0,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12735	23	552.052
9	-0,80	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12746	43	298.395
10	-0,90	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12756	69	185.253
11	-1,00	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12767	102	125.767
12	-1,10	100	25	0,00	0,00	--	0	0	12778	140	91.076
13	-1,20	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14206	185	76.858
14	-1,30	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14217	234	60.767
15	-1,40	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14228	287	49.660
16	-1,50	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14238	344	41.379
17	-1,60	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14249	408	34.891
18	-1,70	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14260	479	29.746
19	-1,79	100	25	0,00	0,00	--	0	0	14271	557	25.617

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-40	381.591
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-102	150.340
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-185	82.693
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-290	52.786
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-417	36.756
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-565	27.116
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-735	20.850
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-926	16.541

10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-239	64.088
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-107	142.868
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-210	72.886
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-415	36.916
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-614	24.934
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-808	18.950
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-997	15.364
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1180	12.979
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1358	11.279
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1531	10.008
10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-329	46.607
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-167	91.509
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-160	95.448
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-321	47.782
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-480	31.893
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-640	23.949
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-799	19.183
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-957	16.005
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1115	13.735
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1273	12.033
10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-315	48.636
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-158	97.135
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-14	1125.269
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-60	253.740
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-140	109.205
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-253	60.471
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-400	38.343
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-579	26.464
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-791	19.358
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1037	14.773
10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-19	803.075
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	9	1643.952
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-21	747.181
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-69	223.591
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-144	106.357
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-247	62.005
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-378	40.569
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-536	28.599
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-721	21.241
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-934	16.397
10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-139	109.844
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-54	283.259
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	-0,91	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-33	460.626
3	-0,81	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-94	163.393
4	-0,72	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-181	84.404
5	-0,63	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-296	51.670
6	-0,53	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-439	34.919
7	-0,44	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-608	25.189
8	-0,34	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-805	19.033
9	-0,25	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-1029	14.890
10	0,00	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-119	129.114
11	0,10	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	-44	349.543
12	0,20	100	30	0,00	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

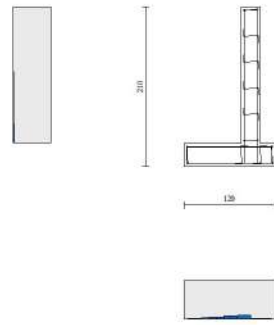


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

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]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	0,00	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03	0,32	0,39
3	-0,20	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07	0,47	0,95
4	-0,30	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12	0,50	1,63
5	-0,40	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18	0,49	2,36
6	-0,50	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24	0,47	3,09
7	-0,60	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30	0,43	3,82
8	-0,70	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36	0,35	4,58
9	-0,80	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43	0,17	5,42
10	-0,90	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51	0,24	6,39
11	-1,00	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62	1,09	7,58
12	-1,10	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77	2,82	9,09
13	-1,20	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94	5,00	10,86
14	-1,30	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18	9,29	13,14
15	-1,40	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48	15,78	15,85
16	-1,50	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85	24,81	18,95
17	-1,60	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29	36,57	22,44
18	-1,70	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80	51,19	26,30
19	-1,79	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38	68,83	30,55

Fondazione

Combinazione n° 13 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 203,12 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,03	0,00
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02	1,18	0,12
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10	5,07	0,53
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25	13,30	1,38
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52	27,47	2,85
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93	49,18	5,10
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52	80,04	8,30
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31	121,67	12,61
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01	0,05	0,47
11	0,10	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,21	0,02
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03	0,32	0,39
3	-0,20	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07	0,47	0,95
4	-0,30	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12	0,50	1,63
5	-0,40	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18	0,49	2,36
6	-0,50	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24	0,47	3,09
7	-0,60	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30	0,43	3,82
8	-0,70	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36	0,35	4,58
9	-0,80	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43	0,17	5,42
10	-0,90	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51	0,24	6,39
11	-1,00	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62	1,09	7,58
12	-1,10	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77	2,82	9,09
13	-1,20	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94	5,00	10,86
14	-1,30	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18	9,29	13,14
15	-1,40	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48	15,78	15,85
16	-1,50	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85	24,81	18,95
17	-1,60	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29	36,57	22,44
18	-1,70	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80	51,19	26,30
19	-1,79	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38	68,83	30,55

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,03	0,00
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02	1,18	0,12
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10	5,07	0,53
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25	13,30	1,38
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52	27,47	2,85
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93	49,18	5,10
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52	80,04	8,30
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31	121,67	12,61
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01	0,05	0,47
11	0,10	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,21	0,02
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	0,00	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,10	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03	0,32	0,39
3	-0,20	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07	0,47	0,95
4	-0,30	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12	0,50	1,63
5	-0,40	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18	0,49	2,36
6	-0,50	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24	0,47	3,09
7	-0,60	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30	0,43	3,82
8	-0,70	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36	0,35	4,58
9	-0,80	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43	0,17	5,42
10	-0,90	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51	0,24	6,39
11	-1,00	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62	1,09	7,58
12	-1,10	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77	2,82	9,09
13	-1,20	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94	5,00	10,86
14	-1,30	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18	9,29	13,14
15	-1,40	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48	15,78	15,85
16	-1,50	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85	24,81	18,95
17	-1,60	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29	36,57	22,44
18	-1,70	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80	51,19	26,30
19	-1,79	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38	68,83	30,55

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	-1,00	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00
2	-0,91	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,03	0,00
3	-0,81	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02	1,18	0,12
4	-0,72	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10	5,07	0,53
5	-0,63	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25	13,30	1,38
6	-0,53	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52	27,47	2,85
7	-0,44	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93	49,18	5,10
8	-0,34	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52	80,04	8,30
9	-0,25	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31	121,67	12,61
10	0,00	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01	0,05	0,47
11	0,10	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,21	0,02
12	0,20	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00	0,00	0,00

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 B larghezza sezione espressa in [cm]
 H altezza sezione espressa in [cm]
 Af area ferri zona tesa espressa in [cmq]
 Aeff area efficace espressa in [cmq]
 M momento agente espressa in [kgm]
 Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
 ε deformazione espressa 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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	25	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000
2	-0,10	100	25	4,52	900,00	0	4279	0,000000	0,00	0,000
3	-0,20	100	25	4,52	900,00	3	4281	0,000000	0,00	0,000
4	-0,30	100	25	4,52	900,00	6	4284	0,000000	0,00	0,000
5	-0,40	100	25	4,52	900,00	10	4287	0,000000	0,00	0,000
6	-0,50	100	25	4,52	900,00	14	4289	0,000000	0,00	0,000
7	-0,60	100	25	4,52	900,00	18	4292	0,000000	0,00	0,000
8	-0,70	100	25	4,52	900,00	22	4295	0,000000	0,00	0,000

9	-0,80	100	25	4,52	900,00	27	4297	0,000000	0,00	0,00
10	-0,90	100	25	4,52	900,00	32	4300	0,000000	0,00	0,00
11	-1,00	100	25	4,52	900,00	40	4303	0,000000	0,00	0,00
12	-1,10	100	25	4,52	900,00	49	4306	0,000000	0,00	0,00
13	-1,20	100	25	7,92	900,00	61	4488	0,000000	0,00	0,00
14	-1,30	100	25	7,92	900,00	77	4490	0,000000	0,00	0,00
15	-1,40	100	25	7,92	900,00	95	4493	0,000000	0,00	0,00
16	-1,50	100	25	7,92	900,00	117	4496	0,000000	0,00	0,00
17	-1,60	100	25	7,92	900,00	142	4498	0,000000	0,00	0,00
18	-1,70	100	25	7,92	900,00	172	4501	0,000000	0,00	0,00
19	-1,79	100	25	7,92	900,00	206	4504	0,000000	0,00	0,00

Fondazione

Combinazione n° 14 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim} = 0.40$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00
2	-0,91	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,00
3	-0,81	100	30	6,16	925,00	2	6284	0,000000	0,00	0,00
4	-0,72	100	30	6,16	925,00	8	6284	0,000000	0,00	0,00
5	-0,63	100	30	6,16	925,00	20	6284	0,000000	0,00	0,00
6	-0,53	100	30	6,16	925,00	41	6284	0,000000	0,00	0,00
7	-0,44	100	30	6,16	925,00	73	6284	0,000000	0,00	0,00
8	-0,34	100	30	6,16	925,00	119	6284	0,000000	0,00	0,00
9	-0,25	100	30	6,16	925,00	181	6284	0,000000	0,00	0,00
10	0,00	100	30	6,16	925,00	-1	-6284	0,000000	0,00	0,00
11	0,10	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,00
12	0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00

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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0,00	100	25	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00
2	-0,10	100	25	4,52	900,00	0	4279	0,000000	0,00	0,00
3	-0,20	100	25	4,52	900,00	3	4281	0,000000	0,00	0,00
4	-0,30	100	25	4,52	900,00	6	4284	0,000000	0,00	0,00
5	-0,40	100	25	4,52	900,00	10	4287	0,000000	0,00	0,00
6	-0,50	100	25	4,52	900,00	14	4289	0,000000	0,00	0,00
7	-0,60	100	25	4,52	900,00	18	4292	0,000000	0,00	0,00
8	-0,70	100	25	4,52	900,00	22	4295	0,000000	0,00	0,00
9	-0,80	100	25	4,52	900,00	27	4297	0,000000	0,00	0,00
10	-0,90	100	25	4,52	900,00	32	4300	0,000000	0,00	0,00
11	-1,00	100	25	4,52	900,00	40	4303	0,000000	0,00	0,00
12	-1,10	100	25	4,52	900,00	49	4306	0,000000	0,00	0,00
13	-1,20	100	25	7,92	900,00	61	4488	0,000000	0,00	0,00
14	-1,30	100	25	7,92	900,00	77	4490	0,000000	0,00	0,00
15	-1,40	100	25	7,92	900,00	95	4493	0,000000	0,00	0,00
16	-1,50	100	25	7,92	900,00	117	4496	0,000000	0,00	0,00
17	-1,60	100	25	7,92	900,00	142	4498	0,000000	0,00	0,00
18	-1,70	100	25	7,92	900,00	172	4501	0,000000	0,00	0,00
19	-1,79	100	25	7,92	900,00	206	4504	0,000000	0,00	0,00

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim} = 0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1,00	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00
2	-0,91	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,00
3	-0,81	100	30	6,16	925,00	2	6284	0,000000	0,00	0,00
4	-0,72	100	30	6,16	925,00	8	6284	0,000000	0,00	0,00
5	-0,63	100	30	6,16	925,00	20	6284	0,000000	0,00	0,00
6	-0,53	100	30	6,16	925,00	41	6284	0,000000	0,00	0,00
7	-0,44	100	30	6,16	925,00	73	6284	0,000000	0,00	0,00
8	-0,34	100	30	6,16	925,00	119	6284	0,000000	0,00	0,00
9	-0,25	100	30	6,16	925,00	181	6284	0,000000	0,00	0,00
10	0,00	100	30	6,16	925,00	-1	-6284	0,000000	0,00	0,00
11	0,10	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,00
12	0,20	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,00

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 [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	1089	20,00	1023	372	0,20	-1,61
	Peso/Inerzia muro			0	2025/0	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			0	648/0	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00
2	Spinta statica	637	20,00	598	218	0,20	-1,65
	Incremento di spinta sismica		561	527	192	0,20	-1,05
	Peso/Inerzia muro			153	2025/76	-0,25	-1,37
	Peso/Inerzia terrapieno			49	648/24	0,10	-0,90
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0	0,00	0,00

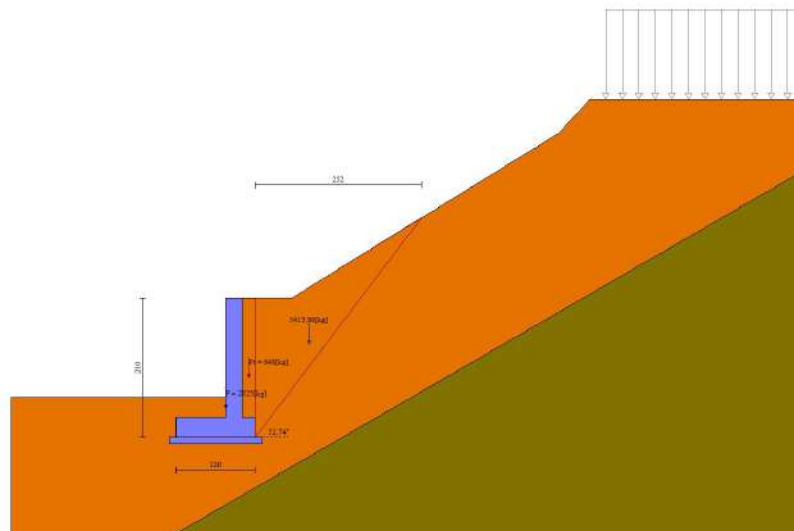


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

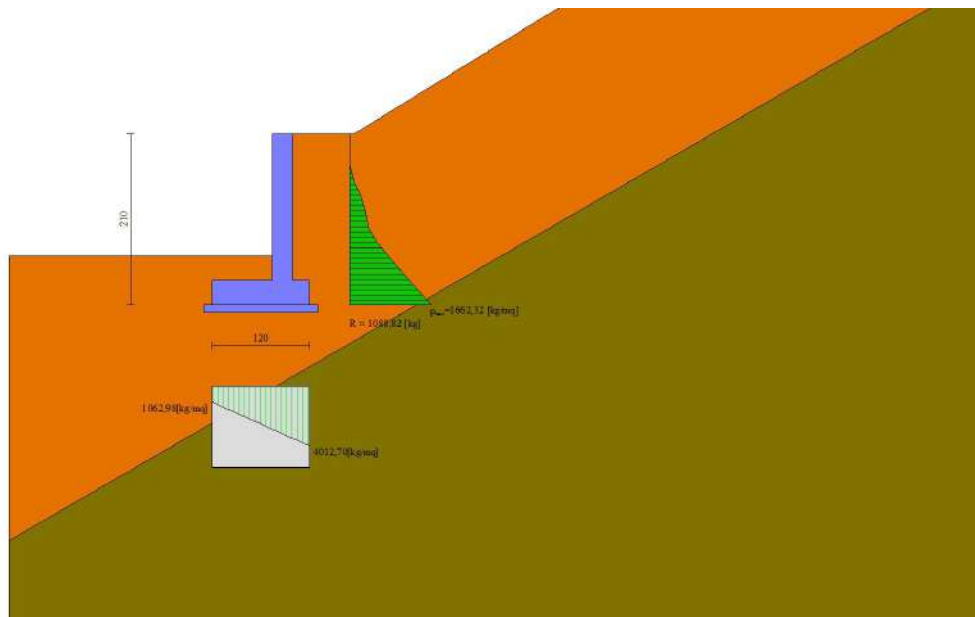


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

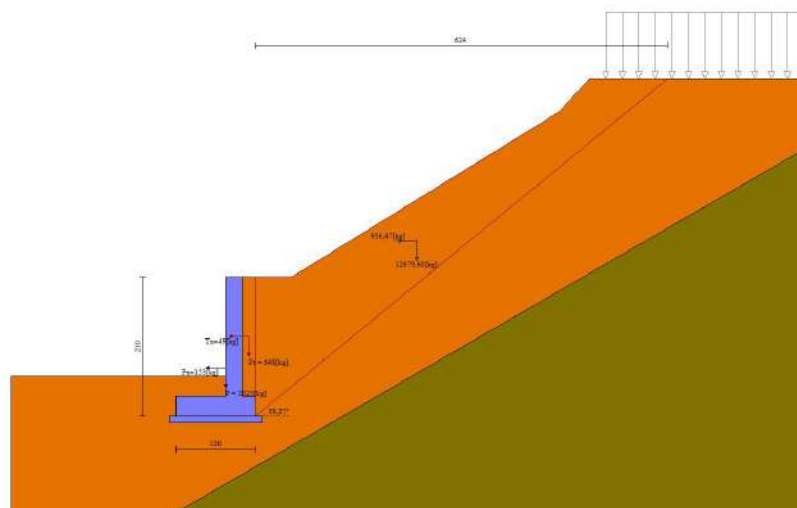


Fig. 14 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

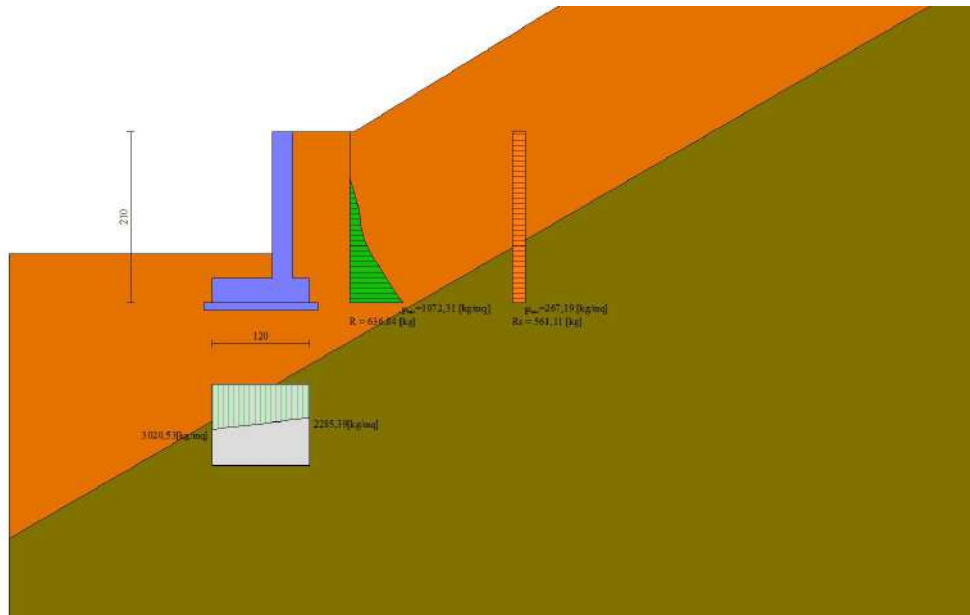


Fig. 15 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kg]	T [kg]	M _r [kgm]	M _s [kgm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	3045	1023	501	2684	-0,117
2 - STR (A1-M1-R3)	3184	1327	992	2813	0,028
3 - STR (A1-M1-R3)	2925	1171	912	2660	0,002
4 - STR (A1-M1-R3)	3847	1023	501	3355	-0,142
5 - STR (A1-M1-R3)	3240	1023	501	2898	-0,140
6 - STR (A1-M1-R3)	3653	1023	501	3141	-0,123
7 - GEO (A2-M2-R2)	3131	1574	665	2787	-0,078
8 - GEO (A2-M2-R2)	3184	1327	992	2813	0,028
9 - GEO (A2-M2-R2)	2925	1171	912	2660	0,002
10 - EQU (A1-M1-R3)	3045	1023	501	2684	-0,117
11 - EQU (A1-M1-R3)	3184	1327	992	2813	0,028
12 - EQU (A1-M1-R3)	2925	1171	912	2660	0,002
13 - SLER	2891	638	268	2499	-0,145
14 - SLEF	2891	638	268	2499	-0,145
15 - SLEQ	2891	638	268	2499	-0,145
16 - HYD	2891	598	268	2499	-0,172
17 - UPL	2961	1906	851	2679	-0,018

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)		1.259		6.216			
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.009		6.113			
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.063		7.792			
4 - STR (A1-M1-R3)		1.545		5.536			
5 - STR (A1-M1-R3)		1.328		5.863			
6 - STR (A1-M1-R3)		1.475		5.842			

7 - GEO (A2-M2-R2)					1.352		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.469		
9 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.476		
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.356				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.835				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.917				
16 - HYD						100.000	
17 - UPL							100.000

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kg]	Rpt [kg]	Rps [kg]	Rp [kg]	Rt [kg]	R [kg]	T [kg]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	1288	0	0	--	--	1288	1023	1.259
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1339	0	0	--	--	1339	1327	1.009

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kg]	Qu [kg]	Qd [kg]	FS
4 - STR (A1-M1-R3)		3847	21297	5.536
2 - STR (A1-M1-R3) H + V		3184	19462	6.113

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
r _γ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B ^γ N _γ 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 [kg/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kg/cm ^q]

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

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	r _γ
4	30.140	0.696	1.173	--	--	--	--	--	--	0.656	1.000
	18.401	0.696	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.254	1.087	--	--	--	--	--	--		
2	30.140	0.560	1.173	--	--	--	--	--	--	0.847	1.000
	18.401	0.560	1.087	--	--	--	--	--	--		
	15.668	0.060	1.087	--	--	--	--	--	--		

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [kg/mc]	c [kg/cm ^q]
4	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03
2	0,60	1,20	1,04	1783	30,00	0,03

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]

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

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
10 - EQU (A1-M1-R3)	2684	501	5.356
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	2813	992	2.835

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; 4,50	6,65	1.352
8 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-0,50; 4,50	6,65	1.469

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 [kg]
 Qy carico sulla striscia espresso in [kg]
 Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
 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 [kg/cmq]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
 Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kg/cmq]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	376	215	0	5,99 - 0,37	71.421	24.791	0,02	0,000	
2	1002	64	0	0,37	63.245	24.791	0,02	0,000	
3	1291	0	0	0,37	56.712	24.791	0,02	0,000	
4	1405	0	0	0,37	51.190	24.791	0,02	0,000	
5	1537	0	0	0,37	46.275	24.791	0,02	0,000	
6	1626	0	0	0,37	41.772	24.791	0,02	0,000	
7	1680	0	0	0,37	37.568	24.791	0,02	0,000	
8	1706	0	0	0,37	33.591	24.791	0,02	0,000	
9	1706	0	0	0,37	29.791	24.791	0,02	0,000	
10	1685	0	0	0,37	26.131	24.791	0,02	0,000	
11	1643	0	0	0,37	22.582	24.791	0,02	0,000	
12	1584	0	0	0,37	19.123	24.791	0,02	0,000	
13	1508	0	0	0,37	15.736	24.791	0,02	0,000	
14	1415	0	0	0,37	12.404	24.791	0,02	0,000	
15	1390	0	0	0,37	9.114	24.791	0,02	0,000	
16	1423	0	0	0,37	5.855	24.791	0,02	0,000	
17	1461	0	0	0,37	2.614	24.791	0,02	0,000	
18	513	0	0	0,37	-0.618	24.791	0,02	0,000	
19	475	0	0	0,37	-3.852	24.791	0,02	0,000	
20	400	0	0	0,37	-7.099	24.791	0,02	0,000	
21	361	0	0	0,37	-10.368	24.791	0,02	0,000	
22	308	0	0	0,37	-13.673	24.791	0,02	0,000	
23	238	0	0	0,37	-17.024	24.791	0,02	0,000	
24	152	0	0	0,37	-20.437	24.791	0,02	0,000	
25	49	0	0	-3,38 - 0,37	-22.602	24.791	0,02	0,000	

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [kg/cmq]	u [kg/cmq]	Tx; Ty [kg]
1	376	187	0	5,99 - 0,37	71.421	30.000	0,03	0,000	
2	1002	56	0	0,37	63.245	30.000	0,03	0,000	
3	1291	0	0	0,37	56.712	30.000	0,03	0,000	
4	1405	0	0	0,37	51.190	30.000	0,03	0,000	
5	1537	0	0	0,37	46.275	30.000	0,03	0,000	
6	1626	0	0	0,37	41.772	30.000	0,03	0,000	
7	1680	0	0	0,37	37.568	30.000	0,03	0,000	
8	1706	0	0	0,37	33.591	30.000	0,03	0,000	
9	1706	0	0	0,37	29.791	30.000	0,03	0,000	
10	1685	0	0	0,37	26.131	30.000	0,03	0,000	
11	1643	0	0	0,37	22.582	30.000	0,03	0,000	
12	1584	0	0	0,37	19.123	30.000	0,03	0,000	
13	1508	0	0	0,37	15.736	30.000	0,03	0,000	
14	1415	0	0	0,37	12.404	30.000	0,03	0,000	
15	1390	0	0	0,37	9.114	30.000	0,03	0,000	
16	1423	0	0	0,37	5.855	30.000	0,03	0,000	
17	1461	0	0	0,37	2.614	30.000	0,03	0,000	
18	513	0	0	0,37	-0.618	30.000	0,03	0,000	
19	475	0	0	0,37	-3.852	30.000	0,03	0,000	
20	400	0	0	0,37	-7.099	30.000	0,03	0,000	
21	361	0	0	0,37	-10.368	30.000	0,03	0,000	
22	308	0	0	0,37	-13.673	30.000	0,03	0,000	

23	238	0	0	0,37	-17.024	30.000	0,03	0,000
24	152	0	0	0,37	-20.437	30.000	0,03	0,000
25	49	0	0	-3,38 - 0,37	-22.602	30.000	0,03	0,000

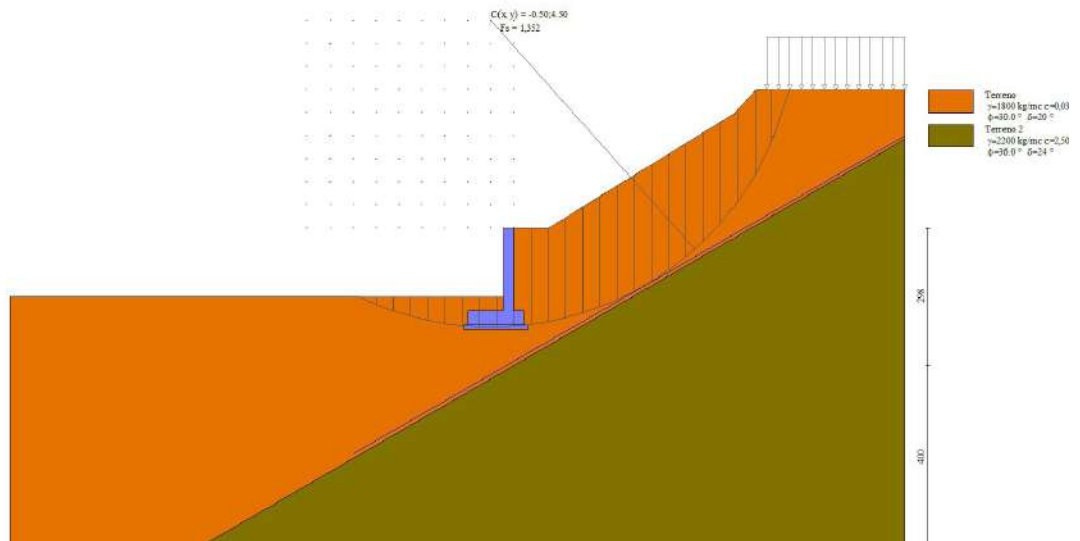


Fig. 16 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 7)

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 [kg/mc]
- i_c gradiente idraulico critico
- i_e gradiente idraulico di efflusso
- FS Fattore di sicurezza a sifonamento (rapporto tra ic/ie)

Ic	ΔH	L	γm	i _c	i _e	FS
	[m]	[m]	[kg/mc]			
16	99998,64	0,00	0,00	0.000	0.000	100.000

Verifica a sollevamento

Simbologia adottata

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

Ic	As	Ai	FS
	[kg]	[kg]	
17	2961	0	100.000

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

Paramento

n°	X	N _{min}	N _{max}	T _{min}	T _{max}	M _{min}	M _{max}
	[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]
1	0,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,10	60	81	0	13	0	1
3	-0,20	120	162	0	29	0	3
4	-0,30	180	244	0	38	0	6
5	-0,40	241	325	0	50	0	10

6	-0,50	301	406	2	63	0	16
7	-0,60	361	488	10	76	1	23
8	-0,70	421	569	23	92	2	31
9	-0,80	481	650	43	113	5	41
10	-0,90	541	731	65	139	11	54
11	-1,00	601	813	84	170	19	69
12	-1,10	662	894	107	206	32	88
13	-1,20	722	975	135	246	48	111
14	-1,30	782	1056	166	290	69	137
15	-1,40	842	1138	200	337	95	169
16	-1,50	902	1219	237	386	117	205
17	-1,60	962	1300	276	438	142	246
18	-1,70	1022	1381	318	492	172	292
19	-1,80	1083	1463	363	557	206	345

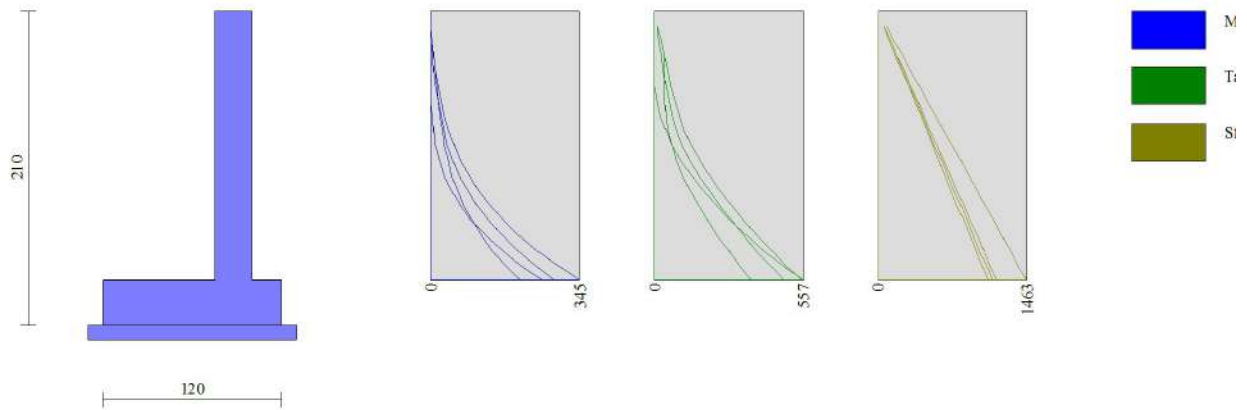


Fig. 17 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	-1,00	0	0	0	0	0	0
2	-0,91	0	0	5	210	0	10
3	-0,81	0	0	36	415	2	39
4	-0,72	0	0	92	614	8	88
5	-0,63	0	0	174	808	20	154
6	-0,53	0	0	281	997	41	239
7	-0,44	0	0	413	1180	73	341
8	-0,34	0	0	571	1358	119	460
9	-0,25	0	0	755	1531	181	596
10	0,00	0	0	-329	-19	-33	1
11	0,10	0	0	-167	9	-8	1
12	0,20	0	0	0	0	0	0

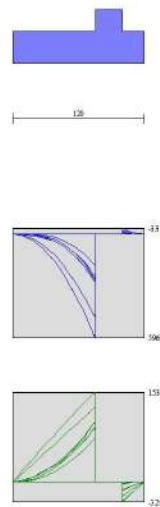


Fig. 18 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
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 [kgm]
N	sforzo normale agente espressa in [kg]
Mu	momento ultimi espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	25	4,52	4,52	0	0	0	0	100000.000
2	100	25	4,52	4,52	0	0	0	0	100000.000
3	100	25	4,52	4,52	3	130	8125	419781	3236.189
4	100	25	4,52	4,52	6	195	11220	386483	1986.325
5	100	25	4,52	4,52	10	259	13546	349955	1348.942
6	100	25	4,52	4,52	16	324	15257	315147	971.816
7	100	25	4,52	4,52	23	389	16436	282270	725.361
8	100	25	4,52	4,52	31	454	17188	251346	553.625
9	100	25	4,52	4,52	41	519	17629	221569	427.032
10	100	25	4,52	4,52	54	584	17180	186181	318.959
11	100	25	4,52	4,52	69	649	15798	147874	227.999
12	100	25	4,52	4,52	88	713	13802	111831	156.751
13	100	25	4,52	7,92	111	778	15756	110853	142.431
14	100	25	4,52	7,92	137	843	14183	87017	103.205
15	100	25	4,52	7,92	169	908	12847	69129	76.133
16	100	25	4,52	7,92	205	973	11746	55782	57.338
17	100	25	4,52	7,92	246	1038	10843	45739	44.077
18	100	25	4,52	7,92	292	1103	10137	38214	34.659
19	100	25	4,52	7,92	345	1167	9605	32545	27.877

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
1	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000
2	100	30	6,16	6,16	10	0	6309	0	637.631
3	100	30	6,16	6,16	39	0	6309	0	160.775
4	100	30	6,16	6,16	88	0	6309	0	72.074
5	100	30	6,16	6,16	154	0	6309	0	40.895
6	100	30	6,16	6,16	239	0	6309	0	26.403
7	100	30	6,16	6,16	341	0	6309	0	18.498

8	100	30	6,16	6,16	460	0	6309	0	13.712
9	100	30	6,16	6,16	596	0	6309	0	10.594
10	100	30	6,16	6,16	-33	0	-6309	0	189.587
11	100	30	6,16	6,16	-8	0	-6309	0	749.155
12	100	30	6,16	6,16	0	0	0	0	100000.000

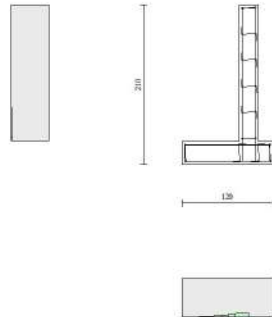


Fig. 19 - Paramento (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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 [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw} > 0.0$) $V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	25	0,00	--	0	0	12660	0	100.000
2	100	25	0,00	--	0	0	12668	13	1009.203
3	100	25	0,00	--	0	0	12677	25	504.943
4	100	25	0,00	--	0	0	12685	38	336.856
5	100	25	0,00	--	0	0	12694	50	252.812
6	100	25	0,00	--	0	0	12703	63	201.612
7	100	25	0,00	--	0	0	12711	76	166.635
8	100	25	0,00	--	0	0	12720	92	137.834
9	100	25	0,00	--	0	0	12728	113	112.387
10	100	25	0,00	--	0	0	12737	139	91.496
11	100	25	0,00	--	0	0	12745	170	74.907
12	100	25	0,00	--	0	0	12754	206	61.942
13	100	25	0,00	--	0	0	14180	246	57.581
14	100	25	0,00	--	0	0	14189	290	48.892
15	100	25	0,00	--	0	0	14197	337	42.169
16	100	25	0,00	--	0	0	14206	386	36.823
17	100	25	0,00	--	0	0	14215	438	32.480
18	100	25	0,00	--	0	0	14223	492	28.895
19	100	25	0,00	--	0	0	14226	557	25.537

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	30	0,00	--	0	0	15318	0	100.000
2	100	30	0,00	--	0	0	15318	-210	72.886
3	100	30	0,00	--	0	0	15318	-415	36.916

4	100	30	0,00	--	0	0	15318	-614	24.934
5	100	30	0,00	--	0	0	15318	-808	18.950
6	100	30	0,00	--	0	0	15318	-997	15.364
7	100	30	0,00	--	0	0	15318	-1180	12.979
8	100	30	0,00	--	0	0	15318	-1358	11.279
9	100	30	0,00	--	0	0	15318	-1531	10.008
10	100	30	0,00	--	0	0	15318	-329	46.607
11	100	30	0,00	--	0	0	15318	-167	91.509
12	100	30	0,00	--	0	0	15318	0	100.000

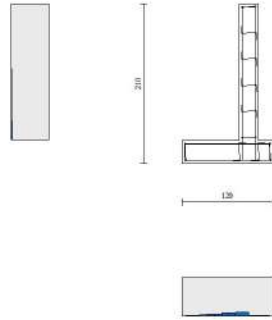


Fig. 20 - Paramento (Inviluppo)

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, espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [cmq]
M	momento agente, espressa in [kgm]
N	sforzo normale agente, espressa in [kg]
σ_c	tensione di compressione nel cls, espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nei ferri inferiori, espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nei ferri superiori, espressa in [kg/cmq]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	203,12	[kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	3670,92	[kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σ_c [kg/cmq]	σ_{fi} [kg/cmq]	σ_{fs} [kg/cmq]
1	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03 (13)	0,32 (13)	0,39 (13)
3	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07 (13)	0,47 (13)	0,95 (13)
4	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12 (13)	0,50 (13)	1,63 (13)
5	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18 (13)	0,49 (13)	2,36 (13)
6	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24 (13)	0,47 (13)	3,09 (13)
7	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30 (13)	0,43 (13)	3,82 (13)
8	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36 (13)	0,35 (13)	4,58 (13)
9	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43 (13)	0,17 (13)	5,42 (13)
10	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51 (13)	0,24 (13)	6,39 (13)
11	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62 (13)	1,09 (13)	7,58 (13)
12	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77 (13)	2,82 (13)	9,09 (13)
13	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94 (13)	5,00 (13)	10,86 (13)
14	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18 (13)	9,29 (13)	13,14 (13)
15	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48 (13)	15,78 (13)	15,85 (13)
16	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85 (13)	24,81 (13)	18,95 (13)
17	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29 (13)	36,57 (13)	22,44 (13)
18	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80 (13)	51,19 (13)	26,30 (13)

19	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38 (13)	68,83 (13)	30,55 (13)
----	-----	----	------	------	-----	------	-----------	------------	------------

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 203,12 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 3670,92 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)
2	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (1)	0,00 (1)	0,00 (1)
3	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02 (13)	1,18 (13)	0,12 (13)
4	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10 (13)	5,07 (13)	0,53 (13)
5	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25 (13)	13,30 (13)	1,38 (13)
6	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52 (13)	27,47 (13)	2,85 (13)
7	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93 (13)	49,18 (13)	5,10 (13)
8	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52 (13)	80,04 (13)	8,30 (13)
9	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31 (13)	121,67 (13)	12,61 (13)
10	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01 (13)	0,05 (13)	0,47 (13)
11	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (13)	0,21 (13)	0,00 (1)
12	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (13)	0,00 (13)	0,00 (13)

Combinazioni SLEF**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03 (14)	0,32 (14)	0,39 (14)
3	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07 (14)	0,47 (14)	0,95 (14)
4	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12 (14)	0,50 (14)	1,63 (14)
5	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18 (14)	0,49 (14)	2,36 (14)
6	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24 (14)	0,47 (14)	3,09 (14)
7	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30 (14)	0,43 (14)	3,82 (14)
8	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36 (14)	0,35 (14)	4,58 (14)
9	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43 (14)	0,17 (14)	5,42 (14)
10	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51 (14)	0,24 (14)	6,39 (14)
11	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62 (14)	1,09 (14)	7,58 (14)
12	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77 (14)	2,82 (14)	9,09 (14)
13	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94 (14)	5,00 (14)	10,86 (14)
14	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18 (14)	9,29 (14)	13,14 (14)
15	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48 (14)	15,78 (14)	15,85 (14)
16	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85 (14)	24,81 (14)	18,95 (14)
17	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29 (14)	36,57 (14)	22,44 (14)
18	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80 (14)	51,19 (14)	26,30 (14)
19	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38 (14)	68,83 (14)	30,55 (14)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 338,54 [kg/cmq]
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)
2	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (1)	0,00 (1)	0,00 (1)
3	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02 (14)	1,18 (14)	0,12 (14)
4	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10 (14)	5,07 (14)	0,53 (14)
5	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25 (14)	13,30 (14)	1,38 (14)
6	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52 (14)	27,47 (14)	2,85 (14)
7	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93 (14)	49,18 (14)	5,10 (14)
8	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52 (14)	80,04 (14)	8,30 (14)
9	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31 (14)	121,67 (14)	12,61 (14)
10	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01 (14)	0,05 (14)	0,47 (14)
11	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (14)	0,21 (14)	0,00 (1)
12	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (14)	0,00 (14)	0,00 (14)

Combinazioni SLEQ**Paramento**

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]

Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	25	4,52	4,52	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	25	4,52	4,52	0	62	0,03 (15)	0,32 (15)	0,39 (15)
3	100	25	4,52	4,52	3	125	0,07 (15)	0,47 (15)	0,95 (15)
4	100	25	4,52	4,52	6	187	0,12 (15)	0,50 (15)	1,63 (15)
5	100	25	4,52	4,52	10	250	0,18 (15)	0,49 (15)	2,36 (15)
6	100	25	4,52	4,52	14	313	0,24 (15)	0,47 (15)	3,09 (15)
7	100	25	4,52	4,52	18	375	0,30 (15)	0,43 (15)	3,82 (15)
8	100	25	4,52	4,52	22	438	0,36 (15)	0,35 (15)	4,58 (15)
9	100	25	4,52	4,52	27	500	0,43 (15)	0,17 (15)	5,42 (15)
10	100	25	4,52	4,52	32	563	0,51 (15)	0,24 (15)	6,39 (15)
11	100	25	4,52	4,52	40	625	0,62 (15)	1,09 (15)	7,58 (15)
12	100	25	4,52	4,52	49	688	0,77 (15)	2,82 (15)	9,09 (15)
13	100	25	4,52	7,92	61	750	0,94 (15)	5,00 (15)	10,86 (15)
14	100	25	4,52	7,92	77	813	1,18 (15)	9,29 (15)	13,14 (15)
15	100	25	4,52	7,92	95	875	1,48 (15)	15,78 (15)	15,85 (15)
16	100	25	4,52	7,92	117	938	1,85 (15)	24,81 (15)	18,95 (15)
17	100	25	4,52	7,92	142	1000	2,29 (15)	36,57 (15)	22,44 (15)
18	100	25	4,52	7,92	172	1063	2,80 (15)	51,19 (15)	26,30 (15)
19	100	25	4,52	7,92	206	1125	3,38 (15)	68,83 (15)	30,55 (15)

Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 152,34 [kg/cmq]
Tensione massima di trazione dell'acciaio 4588,65 [kg/cmq]

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	σc [kg/cmq]	σfi [kg/cmq]	σfs [kg/cmq]
1	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
2	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (15)
3	100	30	6,16	6,16	2	0	0,02 (15)	1,18 (15)	0,12 (15)
4	100	30	6,16	6,16	8	0	0,10 (15)	5,07 (15)	0,53 (15)
5	100	30	6,16	6,16	20	0	0,25 (15)	13,30 (15)	1,38 (15)
6	100	30	6,16	6,16	41	0	0,52 (15)	27,47 (15)	2,85 (15)
7	100	30	6,16	6,16	73	0	0,93 (15)	49,18 (15)	5,10 (15)
8	100	30	6,16	6,16	119	0	1,52 (15)	80,04 (15)	8,30 (15)
9	100	30	6,16	6,16	181	0	2,31 (15)	121,67 (15)	12,61 (15)
10	100	30	6,16	6,16	-1	0	0,01 (15)	0,05 (15)	0,47 (15)
11	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (15)	0,21 (15)	0,00 (15)
12	100	30	6,16	6,16	0	0	0,00 (15)	0,00 (15)	0,00 (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 [kgm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	25	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	25	4,52	900,00	0	4279	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	25	4,52	900,00	3	4281	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	25	4,52	900,00	6	4284	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	25	4,52	900,00	10	4287	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	25	4,52	900,00	14	4289	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	25	4,52	900,00	18	4292	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	25	4,52	900,00	22	4295	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	25	4,52	900,00	27	4297	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	25	4,52	900,00	32	4300	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	25	4,52	900,00	40	4303	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	25	4,52	900,00	49	4306	0,000000	0,00	0,000 (14)
13	100	25	7,92	900,00	61	4488	0,000000	0,00	0,000 (14)
14	100	25	7,92	900,00	77	4490	0,000000	0,00	0,000 (14)
15	100	25	7,92	900,00	95	4493	0,000000	0,00	0,000 (14)

16	100	25	7,92	900,00	117	4496	0,000000	0,00	0,000 (14)
17	100	25	7,92	900,00	142	4498	0,000000	0,00	0,000 (14)
18	100	25	7,92	900,00	172	4501	0,000000	0,00	0,000 (14)
19	100	25	7,92	900,00	206	4504	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)
2	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
3	100	30	6,16	925,00	2	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
4	100	30	6,16	925,00	8	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
5	100	30	6,16	925,00	20	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
6	100	30	6,16	925,00	41	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
7	100	30	6,16	925,00	73	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
8	100	30	6,16	925,00	119	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
9	100	30	6,16	925,00	181	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
10	100	30	6,16	925,00	-1	-6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
11	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,000 (14)
12	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (14)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

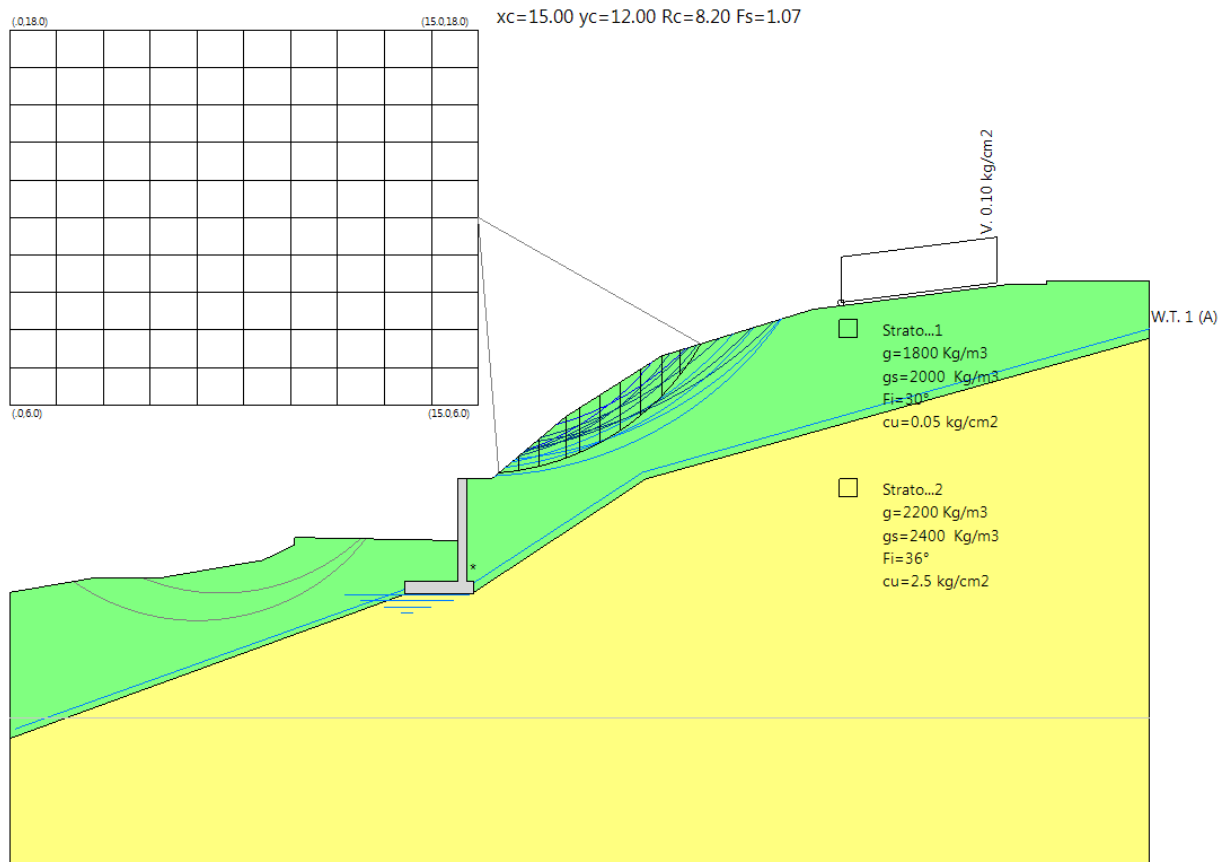
n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	25	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (15)
2	100	25	4,52	900,00	0	4279	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	25	4,52	900,00	3	4281	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	25	4,52	900,00	6	4284	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	25	4,52	900,00	10	4287	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	25	4,52	900,00	14	4289	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	25	4,52	900,00	18	4292	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	25	4,52	900,00	22	4295	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	25	4,52	900,00	27	4297	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	25	4,52	900,00	32	4300	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	25	4,52	900,00	40	4303	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	25	4,52	900,00	49	4306	0,000000	0,00	0,000 (15)
13	100	25	7,92	900,00	61	4488	0,000000	0,00	0,000 (15)
14	100	25	7,92	900,00	77	4490	0,000000	0,00	0,000 (15)
15	100	25	7,92	900,00	95	4493	0,000000	0,00	0,000 (15)
16	100	25	7,92	900,00	117	4496	0,000000	0,00	0,000 (15)
17	100	25	7,92	900,00	142	4498	0,000000	0,00	0,000 (15)
18	100	25	7,92	900,00	172	4501	0,000000	0,00	0,000 (15)
19	100	25	7,92	900,00	206	4504	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 [kgm]	Mpf [kgm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (15)
2	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
3	100	30	6,16	925,00	2	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
4	100	30	6,16	925,00	8	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
5	100	30	6,16	925,00	20	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
6	100	30	6,16	925,00	41	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
7	100	30	6,16	925,00	73	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
8	100	30	6,16	925,00	119	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
9	100	30	6,16	925,00	181	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
10	100	30	6,16	925,00	-1	-6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
11	100	30	6,16	925,00	0	6284	0,000000	0,00	0,000 (15)
12	100	30	0,00	0,00	0	0	---	---	0,000 (15)

SEZIONE 1A



Analisi di stabilità dei pendii con : JANBU (1967)

Zona	Mezzano
Lat./Long.	44.389921/8.508949 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza (R)	1.1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	0.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	6.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	15.0 m
Ordinata vertice destro superiore ys	18.0 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficients sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.186	2.586	0.158
S.L.D.	50.0	0.235	2.555	0.186
S.L.V.	475.0	0.51	2.631	0.302
S.L.C.	975.0	0.628	2.752	0.324

Coefficients sismici orizzontali e verticali

Opera:	Classe II
--------	-----------

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.2678	1.0	0.0273	0.0137
S.L.D.	0.3384	0.47	0.0162	0.0081
S.L.V.	0.7344	0.38	0.0285	0.0142
S.L.C.	0.9043	1.0	0.0922	0.0461

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.029
Coefficiente azione sismica verticale	0.014

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	2.62	0.45
3	4.73	0.45
4	8.1	1.03
5	9.13	1.52
6	9.13	1.75
7	9.63	1.75
8	14.35	1.66
9	14.35	3.66
10	14.65	3.66
11	15.46	3.66
12	17.82	5.64
13	20.88	7.57
14	25.72	9.06
15	32.09	9.87
16	33.22	9.87
17	33.22	9.97
18	36.51	9.97

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.16	-4.37
2	12.73	0.13
3	14.75	0.24
4	20.27	3.84
5	36.5	8.43

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	-4.67
2	12.68	-0.05
3	14.86	0.0
4	20.38	3.63
5	36.51	8.14

Coefficients parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	0.0

Coefficients parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

Stratigrafia

Strato	Coazione (kg/cm ²)	Coazione non drenata (kg/cm ²)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m ³)	Peso saturo (Kg/m ³)	Litologia
1	0.05	0.05	30	1800	2000	
2	2.5	2.5	36	2200	2400	

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m ³)
1	14.65	0.36	1.7	0.2	3.3	0.3	0.3	2500

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm ²)
1	26.63	9.28	31.63	9.915654	0.1

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	1.07
Ascissa centro superficie	15.0 m
Ordinata centro superficie	12.0 m
Raggio superficie	8.2 m

$$x_c = 6.00 \quad y_c = 6.00 \quad R_c = 6.898 \quad F_s = 2.843$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.57	-32.2	0.7	248.28	7.2	3.48	0.04	24.8	0.0	383.8	169.6
2	1.3	-23.5	1.4	1829.43	53.05	25.61	0.04	24.8	0.0	2215.8	554.4
3	0.94	-13.6	1.0	1948.26	56.5	27.28	0.04	24.8	0.0	2109.6	447.4
4	0.94	-5.7	0.9	2387.28	69.23	33.42	0.04	24.8	0.0	2447.0	484.2
5	0.94	2.1	0.9	2707.78	78.53	37.91	0.04	24.8	0.0	2690.4	517.6
6	1.38	11.9	1.4	4120.04	119.48	57.68	0.04	24.8	0.0	4046.6	794.5
7	0.5	19.9	0.5	1464.01	42.46	20.5	0.04	24.8	0.0	1454.8	300.5
8	0.53	24.5	0.6	1591.81	46.16	22.29	0.04	24.8	0.0	1607.4	342.8
9	0.05	27.2	0.1	159.4	4.62	2.23	0.04	24.8	0.0	163.1	35.2
10	2.23	39.5	2.9	4568.05	132.47	63.95	0.04	24.8	0.0	5006.3	1437.8

$$x_c = 6.75 \quad y_c = 6.60 \quad R_c = 6.623 \quad F_s = 2.84$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.69	-18.6	0.7	159.1	4.61	2.23	0.04	24.8	0.0	209.9	131.6
2	0.69	-12.4	0.7	528.66	15.33	7.4	0.04	24.8	0.0	580.0	180.8
3	0.69	-6.3	0.7	819.6	23.77	11.47	0.04	24.8	0.0	848.2	216.0
4	0.69	-0.3	0.7	1017.99	29.52	14.25	0.04	24.8	0.0	1019.1	239.5
5	1.03	7.2	1.0	1695.33	49.16	23.73	0.04	24.8	0.0	1660.8	381.9
6	0.35	13.3	0.4	610.68	17.71	8.55	0.04	24.8	0.0	595.7	138.3
7	0.67	18.0	0.7	1285.01	37.27	17.99	0.04	24.8	0.0	1261.0	291.2
8	0.05	21.3	0.1	108.65	3.15	1.52	0.04	24.8	0.0	107.7	24.5
9	1.36	28.2	1.5	2432.12	70.53	34.05	0.04	24.8	0.0	2458.6	635.9
10	0.69	38.7	0.9	378.63	10.98	5.3	0.04	24.8	0.0	352.3	212.4

$$x_c = 14.25 \quad y_c = 12.60 \quad R_c = 8.485 \quad F_s = 1.351$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.48	15.7	0.5	120.61	3.5	1.69	0.04	24.8	0.0	80.2	166.3
2	0.48	19.1	0.5	341.45	9.9	4.78	0.04	24.8	0.0	283.1	238.9
3	0.55	22.9	0.6	618.47	17.94	8.66	0.04	24.8	0.0	533.7	353.8
4	0.42	26.5	0.5	578.36	16.77	8.1	0.04	24.8	0.0	505.2	316.0
5	0.48	29.9	0.6	705.37	20.46	9.88	0.04	24.8	0.0	617.1	394.5
6	0.48	33.8	0.6	710.04	20.59	9.94	0.04	24.8	0.0	620.6	420.4
7	0.48	37.8	0.6	672.76	19.51	9.42	0.04	24.8	0.0	583.1	437.9
8	0.48	42.1	0.7	586.56	17.01	8.21	0.04	24.8	0.0	493.5	442.9
9	0.48	46.7	0.7	441.28	12.8	6.18	0.04	24.8	0.0	332.5	426.9
10	0.48	51.7	0.8	214.26	6.21	3.0	0.04	24.8	0.0	57.4	367.3

$$x_c = 15.00 \quad y_c = 12.00 \quad R_c = 8.197 \quad F_s = 1.073$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.65	6.9	0.7	277.33	8.04	3.88	0.04	24.8	0.0	241.1	317.2
2	0.65	11.5	0.7	786.18	22.8	11.01	0.04	24.8	0.0	701.0	507.8
3	0.86	17.0	0.9	1738.22	50.41	24.34	0.04	24.8	0.0	1540.2	949.7
4	0.43	21.7	0.5	1071.61	31.08	15.0	0.04	24.8	0.0	944.1	565.8
5	0.65	25.9	0.7	1735.33	50.32	24.29	0.04	24.8	0.0	1522.0	931.9
6	0.65	31.0	0.8	1803.89	52.31	25.25	0.04	24.8	0.0	1579.8	1019.0
7	0.65	36.5	0.8	1777.64	51.55	24.89	0.04	24.8	0.0	1558.7	1096.6
8	0.69	42.5	0.9	1730.82	50.19	24.23	0.04	24.8	0.0	1515.6	1232.7
9	0.61	49.0	0.9	1144.54	33.19	16.02	0.04	24.8	0.0	954.8	1047.5
10	0.65	56.4	1.2	493.1	14.3	6.9	0.04	24.8	0.0	186.5	845.0

$$x_c = 13.50 \quad y_c = 13.20 \quad R_c = 9.167 \quad F_s = 1.726$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.41	20.5	0.4	71.3	2.07	1.0	0.04	24.8	0.0	38.3	107.9
2	0.41	23.3	0.4	201.63	5.85	2.82	0.04	24.8	0.0	162.3	144.7
3	0.49	26.4	0.5	393.37	11.41	5.51	0.04	24.8	0.0	340.6	221.8
4	0.32	29.3	0.4	311.82	9.04	4.37	0.04	24.8	0.0	276.2	166.3
5	0.41	31.9	0.5	404.83	11.74	5.67	0.04	24.8	0.0	359.5	222.2
6	0.41	35.0	0.5	396.3	11.49	5.55	0.04	24.8	0.0	350.7	232.0
7	0.41	38.2	0.5	363.53	10.54	5.09	0.04	24.8	0.0	316.1	236.7
8	0.41	41.5	0.5	303.31	8.8	4.25	0.04	24.8	0.0	249.8	234.1
9	0.41	45.0	0.6	211.36	6.13	2.96	0.04	24.8	0.0	142.8	220.7
10	0.41	48.7	0.6	81.64	2.37	1.14	0.04	24.8	0.0	-19.2	190.2

$$x_c = 15.00 \quad y_c = 13.20 \quad R_c = 8.782 \quad F_s = 1.267$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.55	11.8	0.6	175.35	5.09	2.45	0.04	24.8	0.0	136.0	210.6
2	0.75	16.2	0.8	752.25	21.82	10.53	0.04	24.8	0.0	655.4	458.7
3	0.35	20.0	0.4	508.64	14.75	7.12	0.04	24.8	0.0	448.3	272.1
4	0.55	23.1	0.6	901.13	26.13	12.62	0.04	24.8	0.0	794.3	472.6
5	0.55	27.1	0.6	990.18	28.72	13.86	0.04	24.8	0.0	873.6	524.0
6	0.55	31.2	0.6	1030.93	29.9	14.43	0.04	24.8	0.0	910.8	568.3
7	0.55	35.5	0.7	1017.19	29.5	14.24	0.04	24.8	0.0	898.9	603.7
8	0.51	39.8	0.7	870.5	25.24	12.19	0.04	24.8	0.0	764.5	576.5
9	0.59	44.7	0.8	754.53	21.88	10.56	0.04	24.8	0.0	621.1	626.4
10	0.55	50.2	0.9	259.23	7.52	3.63	0.04	24.8	0.0	77.9	425.9

$$x_c = 15.00 \quad y_c = 14.40 \quad R_c = 9.367 \quad F_s = 1.827$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.31	16.5	0.3	49.06	1.42	0.69	0.04	24.8	0.0	29.8	75.2
2	0.52	19.2	0.5	229.83	6.67	3.22	0.04	24.8	0.0	190.3	161.3
3	0.42	22.2	0.4	273.33	7.93	3.83	0.04	24.8	0.0	236.6	155.1
4	0.42	25.0	0.5	333.75	9.68	4.67	0.04	24.8	0.0	294.2	175.2
5	0.42	27.8	0.5	375.69	10.89	5.26	0.04	24.8	0.0	334.9	192.7
6	0.42	30.8	0.5	397.73	11.53	5.57	0.04	24.8	0.0	356.8	207.2
7	0.42	33.8	0.5	398.09	11.54	5.57	0.04	24.8	0.0	357.5	218.3
8	0.46	37.1	0.6	417.03	12.09	5.84	0.04	24.8	0.0	370.7	252.1
9	0.37	40.3	0.5	242.65	7.04	3.4	0.04	24.8	0.0	198.6	184.8
10	0.42	43.5	0.6	104.06	3.02	1.46	0.04	24.8	0.0	29.0	166.3

$$x_c = 12.75 \quad y_c = 16.20 \quad R_c = 12.289 \quad F_s = 1.404$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.53	18.8	0.6	130.32	3.78	1.82	0.04	24.8	0.0	80.1	179.0
2	0.53	21.4	0.6	371.28	10.77	5.2	0.04	24.8	0.0	305.0	256.9
3	0.32	23.6	0.4	328.68	9.53	4.6	0.04	24.8	0.0	282.2	191.0
4	0.74	26.3	0.8	924.34	26.81	12.94	0.04	24.8	0.0	805.9	508.2
5	0.53	29.7	0.6	723.55	20.98	10.13	0.04	24.8	0.0	634.4	400.7
6	0.53	32.6	0.6	738.19	21.41	10.33	0.04	24.8	0.0	647.8	423.8
7	0.53	35.6	0.7	715.88	20.76	10.02	0.04	24.8	0.0	625.3	438.0
8	0.72	39.2	0.9	856.36	24.83	11.99	0.04	24.8	0.0	731.7	591.3
9	0.35	42.5	0.5	304.37	8.83	4.26	0.04	24.8	0.0	235.9	261.9
10	0.53	45.4	0.8	187.73	5.44	2.63	0.04	24.8	0.0	52.6	301.6

$x_c = 14.25$ $y_c = 16.20$ $R_c = 12.304$ $F_s = 1.141$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.8	9.4	0.8	392.62	11.39	5.5	0.04	24.8	0.0	334.8	385.2
2	1.15	14.1	1.2	1846.56	53.55	25.85	0.04	24.8	0.0	1655.8	1018.6
3	0.44	17.9	0.5	1008.85	29.26	14.12	0.04	24.8	0.0	905.3	503.6
4	0.8	21.0	0.9	2083.06	60.41	29.16	0.04	24.8	0.0	1864.0	1024.9
5	0.8	25.0	0.9	2319.89	67.28	32.48	0.04	24.8	0.0	2073.7	1150.2
6	1.03	29.8	1.2	3183.15	92.31	44.56	0.04	24.8	0.0	2852.0	1643.1
7	0.57	34.2	0.7	1666.53	48.33	23.33	0.04	24.8	0.0	1493.7	926.9
8	0.8	38.1	1.0	1934.44	56.1	27.08	0.04	24.8	0.0	1712.2	1209.8
9	0.8	43.0	1.1	1310.74	38.01	18.35	0.04	24.8	0.0	1094.0	1024.3
10	0.8	48.3	1.2	496.75	14.41	6.95	0.04	24.8	0.0	225.5	698.5

$x_c = 15.00$ $y_c = 15.60$ $R_c = 11.882$ $F_s = 1.099$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.92	4.8	0.9	583.9	16.93	8.17	0.04	24.8	0.0	542.6	513.2
2	1.36	10.4	1.4	2827.65	82.0	39.59	0.04	24.8	0.0	2608.2	1477.4
3	0.47	14.9	0.5	1421.42	41.22	19.9	0.04	24.8	0.0	1296.0	679.8
4	0.92	18.4	1.0	3134.25	90.89	43.88	0.04	24.8	0.0	2836.3	1478.4
5	0.92	23.2	1.0	3516.26	101.97	49.23	0.04	24.8	0.0	3166.2	1673.6
6	0.75	27.6	0.8	3055.65	88.61	42.78	0.04	24.8	0.0	2752.2	1501.9
7	1.08	32.7	1.3	4161.49	120.68	58.26	0.04	24.8	0.0	3752.4	2210.0
8	0.92	38.7	1.2	2846.94	82.56	39.86	0.04	24.8	0.0	2555.0	1747.3
9	0.92	44.6	1.3	1971.47	57.17	27.6	0.04	24.8	0.0	1706.5	1513.8
10	0.92	51.3	1.5	768.47	22.29	10.76	0.04	24.8	0.0	423.1	1032.0

$x_c = 13.50$ $y_c = 16.80$ $R_c = 12.891$ $F_s = 1.193$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.71	13.1	0.7	281.81	8.17	3.95	0.04	24.8	0.0	219.7	307.4
2	1.04	17.2	1.1	1352.05	39.21	18.93	0.04	24.8	0.0	1183.7	784.2
3	0.38	20.5	0.4	699.68	20.29	9.8	0.04	24.8	0.0	619.8	363.2
4	0.71	23.1	0.8	1483.54	43.02	20.77	0.04	24.8	0.0	1315.3	758.5
5	0.71	26.6	0.8	1637.76	47.49	22.93	0.04	24.8	0.0	1454.4	842.4
6	0.71	30.2	0.8	1721.86	49.93	24.11	0.04	24.8	0.0	1532.8	912.9
7	0.55	33.4	0.7	1335.73	38.74	18.7	0.04	24.8	0.0	1191.8	742.1
8	0.87	37.3	1.1	1818.73	52.74	25.46	0.04	24.8	0.0	1602.5	1129.6
9	0.71	41.9	1.0	954.67	27.69	13.37	0.04	24.8	0.0	776.7	757.8
10	0.71	46.3	1.0	354.82	10.29	4.97	0.04	24.8	0.0	135.7	522.8

$$x_c = 14.25 \quad y_c = 17.40 \quad R_c = 13.036 \quad F_s = 1.277$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.72	11.7	0.7	299.32	8.68	4.19	0.04	24.8	0.0	245.5	295.6
2	0.56	14.6	0.6	621.5	18.02	8.7	0.04	24.8	0.0	552.0	357.5
3	0.88	17.9	0.9	1451.02	42.08	20.31	0.04	24.8	0.0	1301.8	725.2
4	0.72	21.6	0.8	1469.29	42.61	20.57	0.04	24.8	0.0	1321.2	703.6
5	0.72	25.1	0.8	1655.16	48.0	23.17	0.04	24.8	0.0	1492.4	790.6
6	0.74	28.7	0.8	1833.1	53.16	25.66	0.04	24.8	0.0	1659.5	896.1
7	0.69	32.4	0.8	1611.71	46.74	22.56	0.04	24.8	0.0	1456.6	843.4
8	0.72	36.1	0.9	1328.27	38.52	18.6	0.04	24.8	0.0	1177.4	792.1
9	0.72	40.1	0.9	886.29	25.7	12.41	0.04	24.8	0.0	731.3	664.0
10	0.72	44.4	1.0	329.32	9.55	4.61	0.04	24.8	0.0	136.7	463.4

$$x_c = 15.00 \quad y_c = 16.80 \quad R_c = 12.59 \quad F_s = 1.191$$

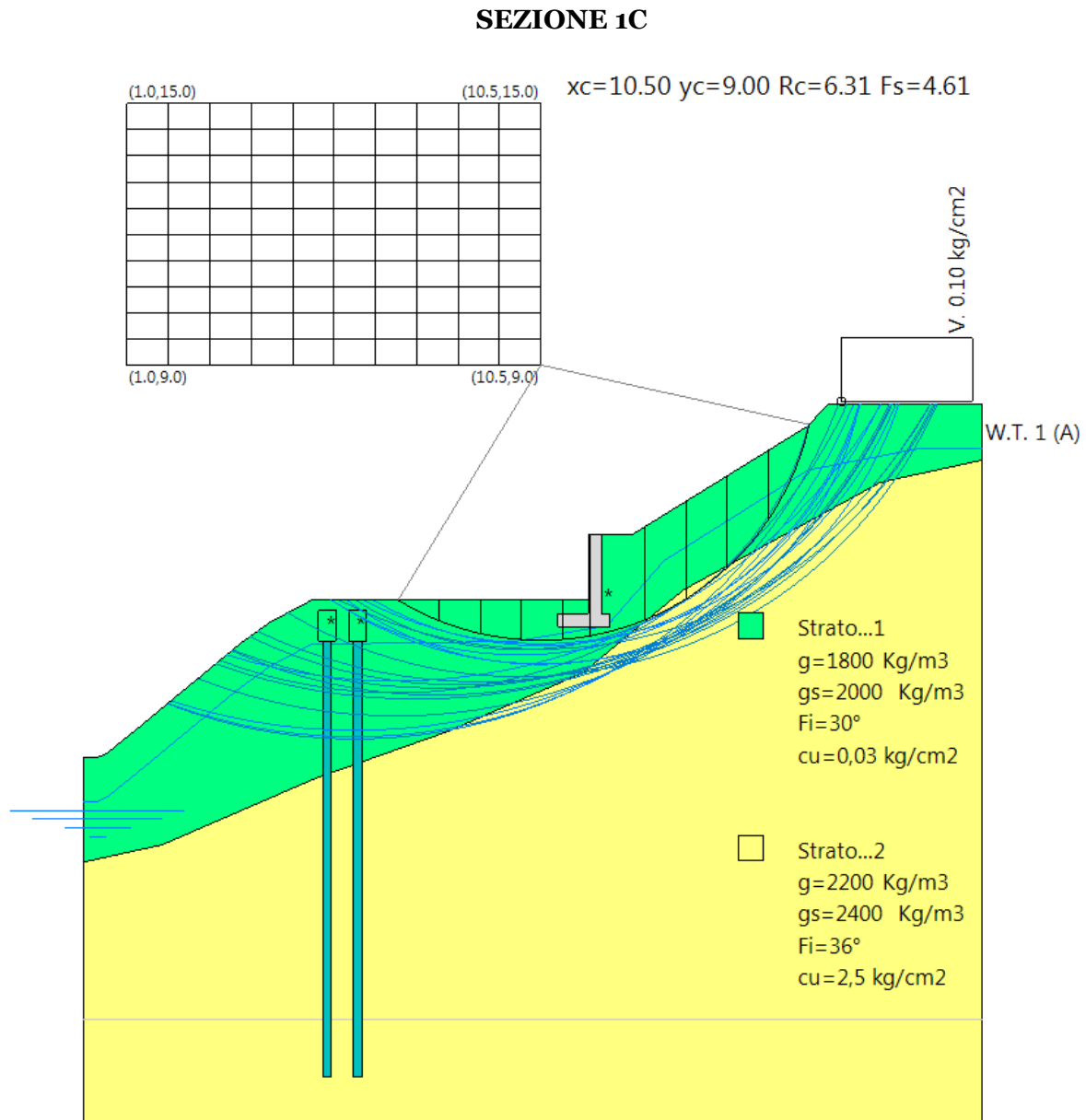
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.85	7.3	0.9	470.79	13.65	6.59	0.04	24.8	0.0	421.9	413.0
2	0.79	11.1	0.8	1222.33	35.45	17.11	0.04	24.8	0.0	1120.0	651.9
3	0.91	15.1	0.9	2095.83	60.78	29.34	0.04	24.8	0.0	1911.7	994.8
4	0.85	19.3	0.9	2390.79	69.33	33.47	0.04	24.8	0.0	2169.6	1100.2
5	0.85	23.4	0.9	2703.7	78.41	37.85	0.04	24.8	0.0	2450.4	1248.2
6	0.45	26.7	0.5	1519.89	44.08	21.28	0.04	24.8	0.0	1379.6	715.7
7	1.25	31.1	1.5	3914.12	113.51	54.8	0.04	24.8	0.0	3549.1	1980.1
8	0.85	36.9	1.1	2077.79	60.26	29.09	0.04	24.8	0.0	1862.5	1224.7
9	0.85	41.9	1.1	1414.83	41.03	19.81	0.04	24.8	0.0	1207.2	1038.2
10	0.85	47.3	1.3	538.48	15.62	7.54	0.04	24.8	0.0	275.1	706.4

$$x_c = 13.50 \quad y_c = 18.00 \quad R_c = 13.509 \quad F_s = 1.482$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.82	16.8	0.9	332.0	9.63	4.65	0.04	24.8	0.0	261.1	296.0
2	0.33	19.4	0.3	287.56	8.34	4.03	0.04	24.8	0.0	249.8	165.9
3	0.57	21.4	0.6	621.31	18.02	8.7	0.04	24.8	0.0	547.3	328.8
4	0.57	24.1	0.6	747.13	21.67	10.46	0.04	24.8	0.0	665.3	375.1
5	0.57	26.8	0.6	839.91	24.36	11.76	0.04	24.8	0.0	753.6	415.5
6	0.57	29.5	0.7	897.38	26.02	12.56	0.04	24.8	0.0	809.9	449.4
7	0.43	32.0	0.5	691.73	20.06	9.68	0.04	24.8	0.0	626.6	356.9
8	0.71	34.9	0.9	971.24	28.17	13.6	0.04	24.8	0.0	864.5	559.3
9	0.57	38.3	0.7	490.86	14.23	6.87	0.04	24.8	0.0	395.4	371.4
10	0.57	41.5	0.8	178.23	5.17	2.5	0.04	24.8	0.0	57.4	272.5

$x_c = 15.00$ $y_c = 18.00$ $R_c = 13.298$ $F_s = 1.34$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.96	10.1	1.0	562.98	16.33	7.88	0.04	24.8	0.0	496.7	427.0
2	0.56	13.5	0.6	759.31	22.02	10.63	0.04	24.8	0.0	691.1	384.7
3	0.76	16.5	0.8	1357.54	39.37	19.01	0.04	24.8	0.0	1237.3	629.2
4	0.76	19.9	0.8	1675.32	48.58	23.45	0.04	24.8	0.0	1528.6	743.5
5	0.97	23.9	1.1	2466.58	71.53	34.53	0.04	24.8	0.0	2257.5	1087.6
6	0.56	27.6	0.6	1452.52	42.12	20.34	0.04	24.8	0.0	1331.4	663.8
7	0.76	30.9	0.9	1752.13	50.81	24.53	0.04	24.8	0.0	1597.9	864.0
8	0.76	34.8	0.9	1400.04	40.6	19.6	0.04	24.8	0.0	1256.3	785.8
9	0.76	38.9	1.0	939.28	27.24	13.15	0.04	24.8	0.0	792.2	660.3
10	0.76	43.3	1.0	350.65	10.17	4.91	0.04	24.8	0.0	165.4	461.2



Analisi di stabilità dei pendii con : JANBU (1967)

Zona	Mezzano
Lat./Long.	44.389921/8.508949 °
Calcolo eseguito secondo	NTC 2018
Numero di strati	2.0
Numero dei conci	10.0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1.0
Coefficiente parziale resistenza (R)	1.1
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	1.0 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	9.0 m
Ascissa vertice destro superiore xs	10.5 m
Ordinata vertice destro superiore ys	15.0 m
Passo di ricerca	10.0
Numero di celle lungo x	10.0
Numero di celle lungo y	10.0

Coefficienti sismici [N.T.C.]

Dati generali

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

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.186	2.586	0.158
S.L.D.	50.0	0.235	2.555	0.186
S.L.V.	475.0	0.51	2.631	0.302
S.L.C.	975.0	0.628	2.752	0.324

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

Opera:	Classe II
--------	-----------

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.2678	1.0	0.0273	0.0137
S.L.D.	0.3384	0.47	0.0162	0.0081
S.L.V.	0.7344	0.38	0.0285	0.0142
S.L.C.	0.9043	1.0	0.0922	0.0461

Coefficiente azione sismica orizzontale	0.029
Coefficiente azione sismica verticale	0.014

Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0.0	0.0
2	0.32	0.0
3	0.55	0.11
4	1.17	0.61
5	1.77	1.11
6	2.38	1.61
7	2.98	2.11

8	3.59	2.61
9	4.29	3.11
10	5.24	3.61
11	11.58	3.61
12	11.58	5.11
13	12.59	5.11
14	16.62	7.6
15	17.09	8.1
16	20.62	8.1

Falda

Nr.	X (m)	y (m)
1	0.06	-2.33
2	1.88	-1.91
3	5.58	-0.33
4	8.42	0.7
5	11.54	2.0
6	13.57	3.85
7	18.24	6.39
8	20.6	6.91

Vertici strato1

N	X (m)	y (m)
1	0.0	-2.39
2	1.81	-2.0
3	5.35	-0.46
4	8.34	0.6
5	11.46	1.95
6	13.77	3.85
7	18.29	6.31
8	20.62	6.82

Coefficienti parziali azioni

Sfavorevoli: Permanenti, variabili	1.0	1.3
Favorevoli: Permanenti, variabili	1.0	0.0

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

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

Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm2)	Coesione non drenata (kg/cm2)	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m3)	Peso saturo (Kg/m3)	Litologia	
1	0,05	0,05	30	1800	2000		
2	2,5	2,5	36	2200	2400		

Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m3)
1	11.89	3.3	0.7	0.2	1.8	0.3	0.3	2500

Pali...

N°	x (m)	y (m)	Diametro (m)	Lunghezza (m)	Inclinazione (°)	Interasse (m)	Resistenza al taglio (kg/cm2)	Momento plasticizzazione (kN*m)	Metodo stabilizzazione
1	5.493811	2.677635	0.2	10	90	1	--	40	Carico limite Broms & (1964)
2	6.185171	2.677635	0.2	10	90	1	--	40	Carico limite Broms & (1964)

Carichi distribuiti

N°	xi (m)	yi (m)	xf (m)	yf (m)	Carico esterno (kg/cm2)
1	17.4	8.17	20.4	8.17	0.1

Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	4.99
Ascissa centro superficie	10.5 m
Ordinata centro superficie	9.0 m
Raggio superficie	6.31 m

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 9.30 \quad R_c = 6.822 \quad F_s = 11.262$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.04	-28.5	1.2	581.84	16.87	8.15	0.04	24.8	0.0	697.3	73.0
2	1.04	-19.0	1.1	1431.58	41.52	20.04	0.04	24.8	0.0	1545.8	98.4
3	1.04	-9.9	1.1	1929.39	55.95	27.01	0.04	24.8	0.0	1977.6	109.4
4	1.04	-1.1	1.0	2116.58	61.38	29.63	0.04	24.8	0.0	2119.2	112.5
5	1.23	8.4	1.2	2340.3	67.87	32.76	0.04	24.8	0.0	2347.0	128.9
6	0.85	17.4	0.9	5807.37	168.41	81.3	0.04	24.8	0.0	6006.3	264.8
7	1.04	26.0	1.2	4177.34	121.14	58.48	2.0	30.2	0.0	3655.1	2264.3
8	1.04	36.3	1.3	4307.94	124.93	60.31	2.0	30.2	0.0	3691.5	2791.1
9	1.04	48.2	1.6	3608.42	104.64	50.52	0.04	24.8	0.0	5144.8	363.4
10	1.04	65.2	2.5	1981.24	57.46	27.74	0.04	24.8	0.0	4215.7	566.2

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 9.00 \quad R_c = 6.307 \quad F_s = 4.989$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.94	-26.5	1.1	442.02	12.82	6.19	0.04	24.8	0.0	555.7	138.2
2	0.94	-17.2	1.0	1083.35	31.42	15.17	0.04	24.8	0.0	1187.7	180.1
3	0.94	-8.4	1.0	1447.05	41.96	20.26	0.04	24.8	0.0	1491.6	197.2
4	0.94	0.2	0.9	1561.43	45.28	21.86	0.04	24.8	0.0	1560.7	200.2
5	0.64	7.4	0.6	995.01	28.86	13.93	0.04	24.8	0.0	986.5	131.0
6	1.25	16.3	1.3	7127.84	206.71	99.79	0.04	24.8	0.0	7220.5	732.0
7	0.94	27.0	1.1	3852.83	111.73	53.94	2.0	30.2	0.0	2235.0	4600.0
8	0.94	37.2	1.2	3857.18	111.86	54.0	2.0	30.2	0.0	1445.3	5618.1
9	0.94	49.2	1.4	3240.59	93.98	45.37	0.04	24.8	0.0	4407.6	728.8
10	0.94	66.7	2.4	1801.29	52.24	25.22	0.04	24.8	0.0	3467.4	1174.6

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 9.60 \quad R_c = 7.459 \quad F_s = 9.448$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.18	-31.3	1.4	835.24	24.22	11.69	0.04	24.8	0.0	1037.9	116.0
2	1.18	-21.2	1.3	2055.36	59.61	28.78	0.04	24.8	0.0	2261.9	159.8
3	1.18	-11.7	1.2	2786.63	80.81	39.01	0.04	24.8	0.0	2882.0	178.0
4	1.18	-2.6	1.2	3097.22	89.82	43.36	0.04	24.8	0.0	3108.6	183.6
5	0.88	5.3	0.9	2279.19	66.1	31.91	0.04	24.8	0.0	2276.5	135.8
6	1.47	14.6	1.5	9781.96	283.68	136.95	2.0	30.2	0.0	9212.3	3555.0
7	1.18	25.4	1.3	6893.67	199.92	96.51	2.0	30.2	0.0	6275.3	3163.0
8	1.18	36.0	1.5	6927.67	200.9	96.99	2.0	30.2	0.0	6276.5	3894.5
9	1.17	48.4	1.8	5906.85	171.3	82.7	2.0	30.2	0.0	4779.7	5508.6
10	1.18	66.8	3.0	4120.05	119.48	57.68	0.04	24.8	0.0	9235.1	1335.7

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 10.50 \quad R_c = 8.142 \quad F_s = 10.113$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.21	-27.4	1.4	756.77	21.95	10.59	0.04	24.8	0.0	897.3	97.3
2	1.21	-18.1	1.3	1862.75	54.02	26.08	0.04	24.8	0.0	2002.1	135.7
3	1.21	-9.3	1.2	2505.91	72.67	35.08	0.04	24.8	0.0	2563.9	152.6
4	1.21	-0.7	1.2	2736.59	79.36	38.31	0.04	24.8	0.0	2738.7	157.3
5	1.1	7.5	1.1	2351.69	68.2	32.92	0.04	24.8	0.0	2353.8	138.9
6	1.32	16.3	1.4	8039.54	233.15	112.55	0.04	24.8	0.0	8259.8	408.8
7	1.21	25.9	1.3	5969.11	173.1	83.57	2.0	30.2	0.0	5324.6	3000.3
8	1.21	35.9	1.5	6014.75	174.43	84.21	2.0	30.2	0.0	5278.2	3659.2
9	1.21	47.5	1.8	5020.72	145.6	70.29	2.0	30.2	0.0	3702.0	5054.2
10	1.21	63.3	2.7	3566.55	103.43	49.93	0.04	24.8	0.0	7160.9	878.7

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 10.20 \quad R_c = 7.628 \quad F_s = 7.161$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.12	-25.6	1.2	595.19	17.26	8.33	0.04	24.8	0.0	710.1	116.0
2	1.12	-16.6	1.2	1459.14	42.31	20.43	0.04	24.8	0.0	1567.2	157.6
3	1.12	-7.9	1.1	1945.89	56.43	27.24	0.04	24.8	0.0	1988.9	175.6
4	1.63	2.4	1.6	3021.85	87.63	42.31	0.04	24.8	0.0	3013.6	259.5
5	0.61	10.9	0.6	4889.66	141.8	68.46	0.04	24.8	0.0	4917.7	325.7
6	1.12	17.6	1.2	4764.63	138.17	66.7	2.0	30.2	0.0	3960.3	3430.9
7	1.12	26.7	1.3	5525.68	160.24	77.36	2.0	30.2	0.0	4421.8	3923.8
8	1.12	36.7	1.4	5477.9	158.86	76.69	2.0	30.2	0.0	3975.6	4779.8
9	1.03	47.7	1.5	4240.62	122.98	59.37	2.0	30.2	0.0	1892.9	5958.4
10	1.21	63.7	2.7	3684.38	106.85	51.58	0.04	24.8	0.0	7189.4	1265.6

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 10.80 \quad R_c = 8.646 \quad F_s = 8.761$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.3	-28.8	1.5	925.06	26.83	12.95	0.04	24.8	0.0	1119.4	131.6
2	1.3	-19.3	1.4	2282.35	66.19	31.95	0.04	24.8	0.0	2480.3	186.6
3	1.3	-10.4	1.3	3087.92	89.55	43.23	0.04	24.8	0.0	3176.9	210.6
4	1.3	-1.6	1.3	3407.71	98.82	47.71	0.04	24.8	0.0	3415.4	217.8
5	0.73	5.1	0.7	1873.48	54.33	26.23	0.04	24.8	0.0	1870.2	120.6
6	1.87	13.9	1.9	11907.69	345.32	166.71	2.0	30.2	0.0	11108.7	4816.0
7	1.3	25.1	1.4	8179.95	237.22	114.52	2.0	30.2	0.0	7425.4	3790.4
8	1.82	37.5	2.3	11387.03	330.22	159.42	2.0	30.2	0.0	10233.7	6766.7
9	0.79	49.1	1.2	4388.44	127.26	61.44	2.0	30.2	0.0	3572.7	4140.4
10	1.3	62.5	2.8	5057.45	146.67	70.8	0.04	24.8	0.0	9810.3	1269.3

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 11.40 \quad R_c = 8.786 \quad F_s = 6.872$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	1.22	-23.2	1.3	636.34	18.45	8.91	0.04	24.8	0.0	742.2	125.9
2	1.22	-14.8	1.3	1558.01	45.18	21.81	0.04	24.8	0.0	1655.6	173.7
3	1.22	-6.6	1.2	2064.38	59.87	28.9	0.04	24.8	0.0	2100.9	194.7
4	1.54	2.4	1.5	2741.77	79.51	38.38	0.04	24.8	0.0	2733.8	248.7
5	0.9	10.4	0.9	6080.41	176.33	85.13	0.04	24.8	0.0	6104.8	428.7
6	1.22	17.6	1.3	5610.91	162.72	78.55	2.0	30.2	0.0	4697.1	3933.9
7	1.22	26.2	1.4	6445.26	186.91	90.23	2.0	30.2	0.0	5213.8	4460.5
8	1.64	37.4	2.1	8582.13	248.88	120.15	2.0	30.2	0.0	6247.0	7503.2
9	0.8	48.1	1.2	3712.89	107.67	51.98	2.0	30.2	0.0	1877.4	4946.8
10	1.22	60.0	2.4	4148.08	120.29	58.07	0.04	24.8	0.0	7295.5	1148.8

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 12.30 \quad R_c = 11.868 \quad F_s = 11.477$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.45	-20.1	0.5	222.19	6.44	3.11	0.04	24.8	0.0	245.4	25.8
2	0.61	-17.4	0.6	968.32	28.08	13.56	0.04	24.8	0.0	1032.7	60.6
3	0.61	-14.3	0.6	1700.18	49.31	23.8	0.04	24.8	0.0	1776.5	87.5
4	0.7	-11.1	0.7	2795.95	81.08	39.14	0.04	24.8	0.0	2874.3	130.3
5	0.94	-7.1	1.0	4820.43	139.79	67.49	0.04	24.8	0.0	4883.3	210.4
6	6.4	11.2	6.5	3300.51	994.71	480.21	0.04	24.8	355.1	34312.1	1490.1
7	1.07	30.1	1.2	8531.26	247.41	119.44	2.0	30.2	0.0	8496.8	2721.2
8	1.54	37.8	1.9	8329.59	241.56	116.61	2.0	30.2	0.0	7866.2	4366.7
9	1.54	48.1	2.3	6544.8	189.8	91.63	2.0	30.2	0.0	5449.6	5844.3
10	1.54	61.5	3.2	3052.82	88.53	42.74	0.04	24.8	0.0	5814.3	659.5

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 12.30 \quad R_c = 10.444 \quad F_s = 11.195$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.55	-29.0	0.6	297.54	8.63	4.17	0.04	24.8	0.0	358.9	38.6
2	2.43	-20.2	2.6	4930.75	142.99	69.03	0.04	24.8	0.0	5357.4	303.7
3	1.49	-8.9	1.5	4374.02	126.85	61.24	0.04	24.8	0.0	4461.1	218.9
4	1.49	-0.7	1.5	4707.34	136.51	65.9	0.04	24.8	0.0	4710.3	225.1
5	0.99	6.1	1.0	3008.1	87.23	42.11	0.04	24.8	0.0	3009.9	145.9
6	1.99	14.5	2.1	13747.29	398.67	192.46	2.0	30.2	0.0	13173.2	4098.9
7	1.49	24.7	1.6	10402.52	301.67	145.64	2.0	30.2	0.0	10007.7	3450.9
8	1.51	34.2	1.8	10716.66	310.78	150.03	2.0	30.2	0.0	10606.6	4180.7
9	1.47	44.9	2.1	10353.41	300.25	144.95	2.0	30.2	0.0	10745.0	5487.4
10	1.49	58.5	2.8	5557.05	161.15	77.8	0.04	24.8	0.0	9871.1	884.8

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 12.90 \quad R_c = 12.418 \quad F_s = 10.379$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.44	-19.1	0.5	209.34	6.07	2.93	0.04	24.8	0.0	230.5	27.3
2	0.61	-16.6	0.6	941.49	27.3	13.18	0.04	24.8	0.0	1001.0	65.3
3	0.61	-13.7	0.6	1664.43	48.27	23.3	0.04	24.8	0.0	1735.5	94.7
4	0.7	-10.6	0.7	2745.71	79.63	38.44	0.04	24.8	0.0	2819.4	141.5
5	0.94	-6.8	0.9	4742.94	137.55	66.4	0.04	24.8	0.0	4803.1	229.2
6	6.4	10.6	6.5	33784.63	979.75	472.98	0.04	24.8	97.1	33974.8	1630.4
7	1.32	29.3	1.5	9959.85	288.84	139.44	2.0	30.2	0.0	9655.4	3610.4
8	1.57	37.4	2.0	8758.66	254.0	122.62	2.0	30.2	0.0	8057.7	4886.0
9	1.57	47.3	2.3	6940.03	201.26	97.16	2.0	30.2	0.0	5520.0	6421.0
10	1.57	60.0	3.1	4055.95	117.62	56.78	0.04	24.8	0.0	7401.0	819.2

$$x_c = 8.125 \quad y_c = 12.90 \quad R_c = 11.463 \quad F_s = 11.855$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.19	-23.8	0.2	41.07	1.19	0.57	0.04	24.8	0.0	48.5	8.8
2	0.7	-21.4	0.8	803.52	23.3	11.25	0.04	24.8	0.0	884.5	58.5
3	0.94	-17.1	1.024	13.22	69.98	33.79	0.04	24.8	0.0	2561.4	126.5
4	4.22	-4.0	4.216	315.08	473.14	228.41	0.04	24.8	0.016	403.5	712.4
5	2.18	12.2	2.275	19.93	218.08	105.28	0.04	24.8	0.0	7621.5	346.2
6	0.85	20.1	0.969	55.92	201.72	97.38	2.0	30.2	0.0	6789.5	1796.0
7	1.51	26.6	1.785	64.07	248.36	119.9	2.0	30.2	0.0	8097.0	3305.3
8	1.51	35.5	1.986	93.85	252.12	121.71	2.0	30.2	0.0	8377.8	3956.5
9	1.12	44.0	1.656	07.35	162.61	78.5	2.0	30.2	0.0	5270.7	3631.8
10	1.91	56.6	3.571	37.37	206.98	99.92	0.04	24.8	0.012	140.0	973.3

$$x_c = 7.175 \quad y_c = 13.50 \quad R_c = 12.54 \quad F_s = 11.233$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.36	-20.4	0.4	140.68	4.08	1.97	0.04	24.8	0.0	156.9	19.5
2	0.61	-18.1	0.6	854.21	24.77	11.96	0.04	24.8	0.0	916.4	57.7
3	0.7	-14.9	0.718	71.26	54.27	26.2	0.04	24.8	0.0	1962.7	100.3
4	0.94	-11.1	1.036	80.32	106.73	51.52	0.04	24.8	0.0	3784.2	175.8
5	5.32	3.4	5.325	209.46	731.07	352.93	0.04	24.8	0.025	187.6	1116.0
6	1.07	18.2	1.140	47.95	117.39	56.67	2.0	30.2	0.0	3602.6	2107.0
7	2.1	26.2	2.314	284.08	414.24	199.98	2.0	30.2	0.013	738.2	4938.7
8	1.59	36.0	2.093	84.82	272.16	131.39	2.0	30.2	0.0	8987.0	4448.9
9	1.3	44.7	1.8	6598.9	191.37	92.38	2.0	30.2	0.0	6061.4	4581.8
10	1.87	56.7	3.467	83.03	196.71	94.96	0.04	24.8	0.011	1532.2	986.0

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 14.10 \quad R_c = 13.472 \quad F_s = 9.801$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.37	-17.4	0.4	142.42	4.13	1.99	0.04	24.8	0.0	155.9	22.1
2	0.61	-15.3	0.6	827.39	23.99	11.58	0.04	24.8	0.0	874.1	62.9
3	0.61	-12.6	0.615	35.48	44.53	21.5	0.04	24.8	0.0	1593.8	93.5
4	0.7	-9.8	0.725	81.34	74.86	36.14	0.04	24.8	0.0	2643.3	141.8
5	0.94	-6.2	0.945	05.55	130.66	63.08	0.04	24.8	0.0	4557.4	231.8
6	6.4	9.7	6.532	257.69	935.47	451.61	0.04	24.8	0.032	449.0	1654.8
7	1.77	27.9	2.012	252.18	355.31	171.53	2.0	30.2	0.011	1566.9	4912.5
8	1.63	36.5	2.092	39.28	267.94	129.35	2.0	30.2	0.0	8379.5	5237.2
9	1.59	45.7	2.373	86.23	214.2	103.41	2.0	30.2	0.0	5914.8	6509.2
10	1.66	57.0	3.153	40.53	154.88	74.77	0.04	24.8	0.0	9045.8	921.0

$$x_c = 7.175 \quad y_c = 14.70 \quad R_c = 12.939 \quad F_s = 10.625$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.31	-16.8	0.3	95.04	2.76	1.33	0.04	24.8	0.0	103.8	15.7
2	0.7	-14.5	0.7	873.84	25.34	12.23	0.04	24.8	0.0	918.3	63.2
3	0.94	-10.7	1.02332.65	67.65	32.66	0.04	24.8	0.0	2398.5	129.9	
4	4.06	0.4	4.113511.23	391.83	189.16	0.04	24.8	0.013506.8	672.7		
5	1.5	12.8	1.54132.66	119.85	57.86	0.04	24.8	0.0	4188.8	223.9	
6	0.84	18.2	0.91818.25	52.73	25.46	0.04	24.8	0.0	1879.7	110.0	
7	2.16	25.5	2.410781.37	312.66	150.94	0.04	24.8	113.911559.9	597.0		
8	1.5	34.9	1.86309.01	182.96	88.33	2.0	30.2	0.0	5322.5	4139.4	
9	1.32	42.9	1.84742.91	137.54	66.4	0.04	24.8	0.0	6190.9	418.5	
10	1.68	53.1	2.84816.56	139.68	67.43	0.04	24.8	0.0	7504.5	654.1	

$$x_c = 7.65 \quad y_c = 15.00 \quad R_c = 13.654 \quad F_s = 11.156$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm2)	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0.56	-18.5	0.6	329.83	9.57	4.62	0.04	24.8	0.0	358.8	34.5
2	0.7	-15.8	0.71270.45	36.84	17.79	0.04	24.8	0.0	1341.1	77.2	
3	0.94	-12.2	1.02899.78	84.09	40.6	0.04	24.8	0.0	2998.1	147.6	
4	4.36	-1.0	4.417756.34	514.93	248.59	0.04	24.8	0.017773.2	811.1		
5	2.04	12.6	2.1	7133.9	206.88	99.87	0.04	24.8	0.0	7233.2	348.8
6	1.24	19.7	1.3	9215.8	267.26	129.02	2.0	30.2	0.0	8870.5	2725.2
7	1.64	26.3	1.810026.46	290.77	140.37	2.0	30.2	0.0	9488.6	3829.7	
8	2.11	35.6	2.612940.26	375.27	181.16	2.0	30.2	0.012463.4	5935.7		
9	1.17	44.5	1.66874.39	199.36	96.24	2.0	30.2	0.0	6701.4	4195.9	
10	1.64	53.8	2.85666.42	164.33	79.33	0.04	24.8	0.0	9011.4	728.0	

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 9.30 \quad R_c = 6.822 \quad F_s = 11.262$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 0.31 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 9.00 \quad R_c = 6.307 \quad F_s = 4.9886$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 9.60 \quad R_c = 7.459 \quad F_s = 9.4479$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 0.39 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 10.50 \quad R_c = 8.142 \quad F_s = 10.1135$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 0.35 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 10.20 \quad R_c = 7.628 \quad F_s = 7.1614$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 10.80 \quad R_c = 8.646 \quad F_s = 8.7607$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 0.39 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.50 \quad y_c = 11.40 \quad R_c = 8.786 \quad F_s = 6.8723$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=0.0 Kg Sbalzo del palo 0.00 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 12.30 \quad R_c = 11.868 \quad F_s = 11.4773$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.97 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.97 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 10.025 \quad y_c = 12.30 \quad R_c = 10.444 \quad F_s = 11.1951$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 1.13 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 1.13 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 12.90 \quad R_c = 12.418 \quad F_s = 10.3794$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.93 m
m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.93 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 8.125 \quad y_c = 12.90 \quad R_c = 11.463 \quad F_s = 11.8555$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.15 m

m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.15 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 7.175 \quad y_c = 13.50 \quad R_c = 12.54 \quad F_s = 11.2332$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.63 m

m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.63 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 6.225 \quad y_c = 14.10 \quad R_c = 13.472 \quad F_s = 9.8011$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.80 m

m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.80 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 7.175 \quad y_c = 14.70 \quad R_c = 12.939 \quad F_s = 10.6245$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 1.85 m

m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 1.85 m

CARICO LIMITE PALI

$$x_c = 7.65 \quad y_c = 15.00 \quad R_c = 13.654 \quad F_s = 11.1559$$

m x=5.493811 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.26 m

m x=6.185171 Y=2.677635 Plim=7249.6 Kg Sbalzo del palo 2.26 m

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

K_{am}	diagramma della spinta attiva agente da monte
K_{av}	diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
K_{pm}	diagramma della spinta passiva agente da monte
K_{pV}	diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pV} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione

si può agire con tre modalità :

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo della spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

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 valore della 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).

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 nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

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

Spinta in presenza di sisma

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

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_f l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_f , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidezza della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo $[F/L^3]$. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) l'area equivalente della molla sarà $A_m = m \cdot b$.

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidezza flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidezza di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidezza degli elementi della paratia (elementi a rigidezza flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidezza dei tiranti (solo rigidezza assiale) e delle molle (rigidezza assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidezza, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidezza è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*). Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidezza della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

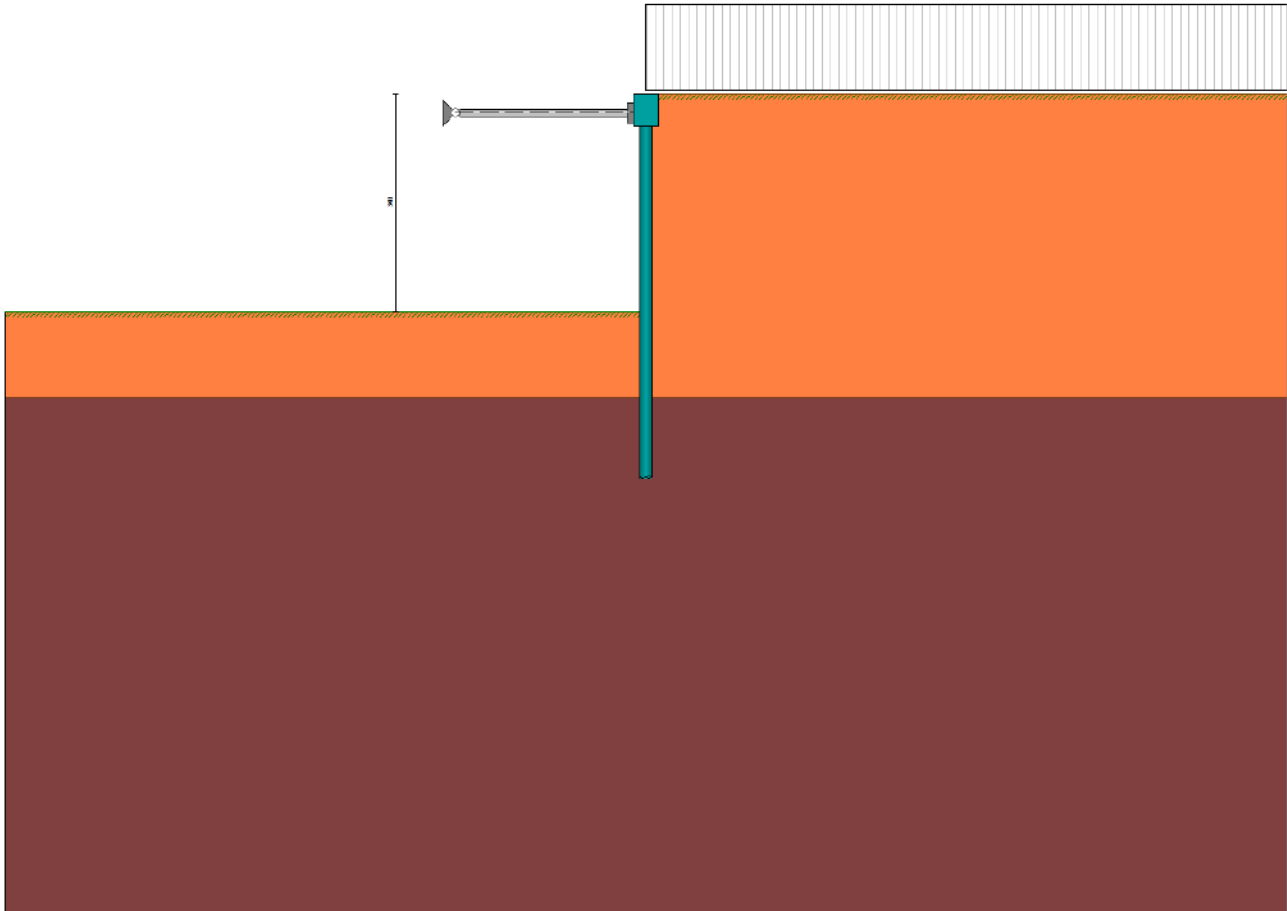
Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \operatorname{tg} \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove 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 e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato e è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

DatiGeometria paratiaTipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	3,40	[m]
Profondità di infissione	2,60	[m]
Altezza totale della paratia	6,00	[m]
Lunghezza paratia	8,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,60	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	13	
Numero di micropali per metro lineare	1.62	
Diametro esterno del tubolare	101,60	[mm]
Spessore del tubolare	6,30	[mm]

Geometria cordoli*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y [m]	Tipo	B [cm]	H [cm]	A [cmq]	W [cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	40,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-10,00	-3,40	0.00
2	0,00	-3,40	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]
1	Terreno 1	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,030
2	Terreno 2	2200,0	2400,0	36.00	24.00	2,500

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ² /cm]	Kw _V [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	4,75	0.00	0.00	0.85	0.85	Terreno 1	Terreno 1
2	8,00	0.00	0.00	12.40	12.40	Terreno 2	Terreno 2

Descrizione puntoni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse della fila espresso in [m]
Xa ascissa appoggio espresso in [m]
Ya ordinata appoggio espresso in [m]
L lunghezza puntone espressa in [m]
alfa inclinazione dei puntoni della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL allineamento dei puntoni della fila (CENTRATI o SFALSATI)
np numero di puntoni della fila

f	Franco laterale espresso in [m]
A	Area espressa in [cmq]
I	Inerzia espressa in [cm ⁴]
Wr	Modulo di resistenza espresso in [cm ³]
Vinc	Tipo vincolo appoggio
E	Modulo Elastico espresso in [kg/cmq]
σ_d	Tensione ammissibile espressa in [kg/cmq]

N°	Y [m]	I [m]	np	Xa; Ya [m]	L [m]	Alfa [°]	f [m]	ALL
1	-0,30	2,00	3	-2,80; -0,30	2,80	-0.00	0,20	Centrati

n°	Vincolo	A [cmq]	I [cm ⁴]	W [cm ³]	E [kg/cmq]	σ_d [kg/cmq]
1	Rigido	18,86	215,06	42,33	2100000	2600

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls}	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cmq]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cmq]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cls} [kg/mc]	Classe cls	Rck [kg/cmq]	E [kg/cmq]	Acciaio	n
Paratia	2500	C16/20	204	293883	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C32/40	408	343054	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls tesoro/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia	
Ig	Indice di gruppo
F_x	Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y	Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile da traffico - Condizione 1 (Ig=0) [$\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$]

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 10,00$	$Q_i = 1000$	$Q_f = 1000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 1	SFAV	1.35	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.15	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Impostazioni di progettoSpinte e verifiche secondo: Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

 A_v Area lorda sezione profilo**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**Rottura del terreno: Pressione passivaInfluenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)Stabilità globale: Metodo di FelleniusImpostazioni analisi sismica**Identificazione del sito**

Latitudine	44.392924
Longitudine	8.498316
Comune	Stella
Provincia	Savona
Regione	Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16912 - 16690 - 16689 - 16911

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni/Fase	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s ²]	0.514	0.238
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.630	2.555
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.302	0.186
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.680	0.680
Prodotto $\alpha \beta$	0.680 > 0.2	0.680 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.130	2.373
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 68 elementi fuori terra e 52 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	3,40	[m]
Profondità di infissione	2,60	[m]
Altezza totale della paratia	6,00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	4274	2,21	--	--	--	--	-4115	4,61	1754	5,76
2	SLU - GEO	4517	2,24	--	--	--	--	-4638	4,79	2200	5,77
3	SLV - GEO	2932	2,42	340	2,27	--	--	-3519	4,71	1583	5,77
4	SLV - GEO	2932	2,42	340	2,27	--	--	-3519	4,71	1583	5,77
5	SLE - Rara	2965	2,24	--	--	--	--	-2852	4,56	1171	5,76
6	SLE - Frequente	2722	2,29	--	--	--	--	-2656	4,54	1074	5,76
7	SLE - Quasi permanente	2052	2,41	--	--	--	--	-2076	4,48	798	5,76

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1913	0,30
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-2079	0,30
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1336	0,30
4	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1336	0,30
5	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1284	0,30
6	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1140	0,30
7	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-774	0,30

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pd	Portanza di progetto, espressa in [kg]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pd [m]
1	SLU - STR	3,60	4,80	5,32	24,53	3,40	18743
2	SLU - GEO	3,80	4,80	5,35	37,74	5,81	---
3	SLV - GEO	3,73	4,80	5,34	30,19	4,40	---
4	SLV - GEO	3,73	4,80	5,34	30,19	4,40	---
5	SLE - Rara	3,53	4,80	5,32	20,75	2,49	---
6	SLE - Frequente	3,52	4,80	5,31	18,87	2,31	---

7	SLE - Quasi permanente	3,48	4,80	5,31	15,09	1,79	---
---	------------------------	------	------	------	-------	------	-----

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzamento normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	SLU - STR	1372	4,80	2361	3,55	766	6,00	MAX
		-2071	2,25	-1762	0,30	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1683	4,85	2438	3,80	766	6,00	MAX
		-2277	2,30	-2200	5,30	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	1222	4,85	1936	3,70	766	6,00	MAX
		-1712	2,35	-1583	5,30	0	0,00	MIN
4	SLV - GEO	1222	4,85	1936	3,70	766	6,00	MAX
		-1712	2,35	-1583	5,30	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	923	4,80	1681	3,50	766	6,00	MAX
		-1438	2,25	-1198	0,30	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	848	4,80	1582	3,50	766	6,00	MAX
		-1332	2,25	-1074	5,30	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	634	4,80	1278	3,45	766	6,00	MAX
		-1017	2,30	-798	5,30	0	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	0,7182	2,35	0,0015	0,00	MAX
		-0,1221	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,8310	2,40	0,0015	0,00	MAX
		-0,1394	0,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,6091	2,40	0,0015	0,00	MAX
		-0,1051	0,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLV - GEO	0,6091	2,40	0,0015	0,00	MAX
		-0,1051	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	0,4905	2,30	0,0015	0,00	MAX
		-0,0844	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	0,4516	2,30	0,0015	0,00	MAX
		-0,0784	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,3388	2,35	0,0015	0,00	MAX
		-0,0596	0,00	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
U _{lim}	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U _{lim}	U
		[cm]	[cm]
1	SLU - STR	3,0000	0,7182
2	SLU - GEO	3,0000	0,8310
3	SLV - GEO	3,0000	0,6091
4	SLV - GEO	3,0000	0,6091
5	SLE - Rara	3,0000	0,4905
6	SLE - Frequente	3,0000	0,4516
7	SLE - Quasi permanente	3,0000	0,3388

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espressa in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS _{RIB}	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS _{SCO}	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y	R Y	W Y	T Y	P Y	V Y	C Y	Mr	Ms	FS _{RIB}	FS _{SCO}
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kgm]	[kgm]		
2	SLU - GEO	8005 3,09	114816 5,39	0 0,00	0 0,00	2079 0,30	0 0,00	0 0,00	22377	82421	3.683	15.209

Stabilità globale**Simbologia adottata**

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _C ; Y _C)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _V ; Y _V)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _M ; Y _M)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _C , Y _C [m]	R [m]	X _V , Y _V [m]	X _M , Y _M [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-1,20; 5,40	9,74	-5,40; -3,39	6,92; 0,00	5.620	1.100
3	SLV - GEO	-1,20; 5,40	9,74	-5,40; -3,39	6,92; 0,00	6.920	1.200
4	SLV - GEO	-1,20; 5,40	9,74	-5,40; -3,39	6,92; 0,00	6.920	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo**Simbologia adottata**

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)	
Le strisce sono numerate da monte verso valle	
N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	20,89	-24.72	0,27	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
2	68,95	-23.14	0,27	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
3	113,51	-21.58	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
4	154,67	-20.04	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
5	192,55	-18.51	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
6	227,22	-17.00	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
7	258,77	-15.49	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)

8	287,28	-14.00	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
9	312,80	-12.52	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
10	335,38	-11.04	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
11	355,09	-9.58	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
12	371,94	-8.12	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
13	385,99	-6.66	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
14	397,25	-5.21	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
15	405,75	-3.76	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
16	411,51	-2.32	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
17	414,53	-0.88	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
18	414,82	0.57	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
19	412,39	2.01	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
20	407,22	3.45	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
21	399,31	4.90	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
22	388,64	6.35	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
23	2098,76	7.78	0,24	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
24	2083,47	9.20	0,24	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
25	2065,58	10.63	0,24	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
26	2045,04	12.06	0,24	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
27	2021,82	13.50	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
28	1995,88	14.94	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
29	1967,15	16.40	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
30	1935,59	17.87	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
31	1901,11	19.35	0,25	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
32	1863,65	20.84	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
33	1823,12	22.35	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
34	1779,41	23.88	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
35	1732,43	25.42	0,26	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
36	1682,04	26.98	0,27	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
37	1628,11	28.57	0,27	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
38	1570,47	30.18	0,28	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
39	1508,95	31.82	0,28	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
40	1443,33	33.48	0,29	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
41	1373,39	35.18	0,29	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
42	1298,85	36.92	0,30	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
43	1219,40	38.69	0,31	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
44	1134,67	40.51	0,31	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
45	1044,21	42.39	0,32	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
46	947,52	44.32	0,33	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
47	843,95	46.31	0,35	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
48	732,75	48.38	0,36	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
49	612,94	50.54	0,38	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
50	483,30	52.81	0,39	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
51	345,05	54.13	0,41	24.79	0,024	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 71516,06 [kg]

$\Sigma W_i = 49918,40$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 17016,90$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 20782,16$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3340,71$ [kg]

Risultati puntoni

Simbologia adottata

n°	Identificativo della fila di puntoni
N	reazione del puntone della fila espresso in [kg]
Ncr	Carico critico puntone espresso in [kg]
σ_f	tensione di compressione/trazione nel puntone espressa in [kg/cm ²]
u	spostamento orizzontale del puntone della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra Ncr/N)

n°	N	Ncr	L	A	σ_f	u	FS	cmb
	[kg]	[kg]	[m]	[cm]	[kg/cm ²]	[cm]		
1	-5544	-56854	2,80	18,86	293,96	0,03919	10.255	2

Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sfuerzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]

N_u sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 18,86 [cmq]

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	Mu [kgm]	Nu [kg]	FS
2 - SLU - GEO	2,30	-1401	181	-2055	265	1.467

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
 V_{Ed} taglio agente sul palo, espresso in [kg]
 V_{Rd} taglio resistente, espresso in [kg]
 FS coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area $A = 18,86$ cmq

n° - Tipo	Y [m]	V_{Ed} [kg]	V_{Rd} [kg]	FS
2 - SLU - GEO	3,80	1500	23901	15.929

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della sezione
 Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 σ_f tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm²]
 τ_f tensione tangenziale in [kg/cm²]
 σ_{id} tensione ideale espressa in [kg/cm²]

Area della sezione del tubolare 18,86 [cmq]

σ_f [kg/cm ²]	τ_f [kg/cm ²]	σ_{id} [kg/cm ²]	cmb
2099,91	1,57	2099,91	5

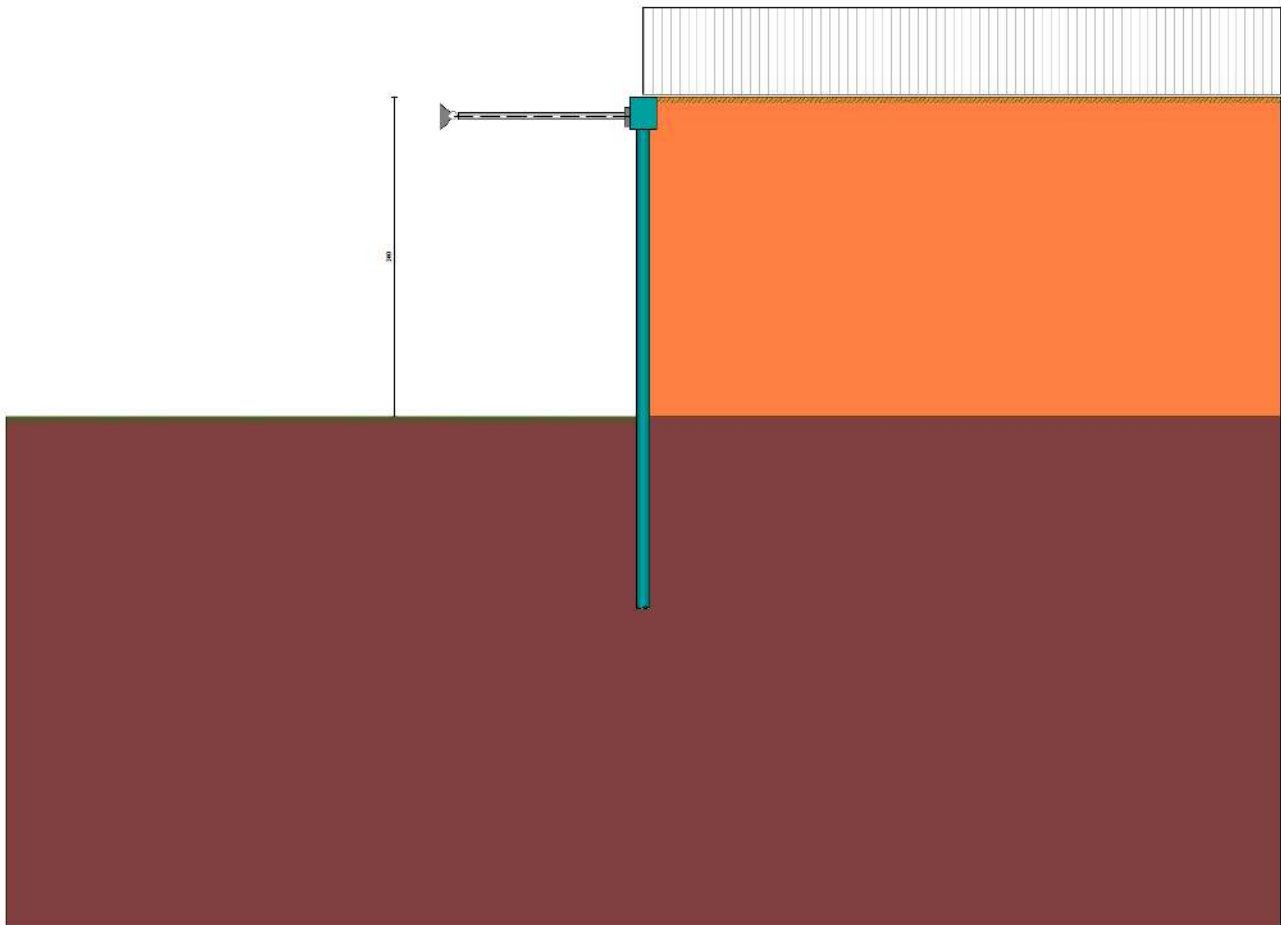
Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
 T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
 M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
 T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

$B=40,00$ [cm]	$H=50,00$ [cm]	Staffe $\phi 10/20$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$A_{fv}=4,62$ [cmq]	$A_{fh}=0,00$ [cmq]	$FS=4.02$	
$M_h=1626$ [kgm]	$M_{uh}=6540$ [kgm]	$FS_T=16.81$	$\cotg\theta_h=2.50$
$T_h=3253$ [kg]	$T_{Rh}=54676$ [kg]	$FS=62.11$	
$M_v=90$ [kgm]	$M_{uv}=5590$ [kgm]	$FS_{TV}=186.30$	$\cotg\theta_v=2.50$
$T_v=300$ [kg]	$T_R=55891$ [kg]		

DatiGeometria paratiaTipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	5,00	[m]
Profondità di infissione	3,00	[m]
Altezza totale della paratia	8,00	[m]
Lunghezza paratia	8,00	[m]

Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,60	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	13	
Numero di micropali per metro lineare	1.62	
Diametro esterno del tubolare	101,60	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli*Simbologia adottata*

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y [m]	Tipo	B [cm]	H [cm]	A [cmq]	W [cm ³]
1	0,00	Calcestruzzo	40,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-10,00	-5,00	0.00
2	0,00	-5,00	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cm²]

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kg/cm ²]
1	Terreno 1	1800,0	2000,0	30.00	20.00	0,030
2	Terreno 2	2200,0	2400,0	36.00	24.00	2,500

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
 α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw _M [kg/cm ² /cm]	Kw _V [kg/cm ² /cm]	Terreno M	Terreno V
1	5,00	0.00	0.00	0.89	0.89	Terreno 1	Terreno 1
2	8,00	0.00	0.00	12.50	12.50	Terreno 2	Terreno 2

Descrizione puntoni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse della fila espresso in [m]
Xa ascissa appoggio espresso in [m]
Ya ordinata appoggio espresso in [m]
L lunghezza puntone espressa in [m]
alfa inclinazione dei puntoni della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL allineamento dei puntoni della fila (CENTRATI o SFALSATI)
np numero di puntoni della fila
f Franco laterale espresso in [m]
A Area espressa in [cm²]
I Inerzia espressa in [cm⁴]
Wr Modulo di resistenza espresso in [cm³]
Vinc Tipo vincolo appoggio
E Modulo Elastico espresso in [kg/cm²]
 σ_d Tensione ammissibile espressa in [kg/cm²]

N°	Y [m]	I [m]	np	Xa; Ya [m]	L [m]	Alfa [°]	f [m]	ALL
1	-0,30	2,00	3	-2,80; -0,30	2,80	-0.00	0,20	Centrati

n°	Vincolo	A [cm ²]	I [cm ⁴]	W [cm ³]	E [kg/cm ²]	σ_d [kg/cm ²]
1	Rigido	18,86	215,06	42,33	2100000	2600

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{ds}	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [kg/cm ²]
E	Modulo elastico, espresso in [kg/cm ²]
Acciaio	Tipo di acciaio
n	Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{ds} [kg/mc]	Classe cls	Rck [kg/cm ²]	E [kg/cm ²]	Acciaio	n
Paratia	2500	C16/20	204	293883	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C32/40	408	343054	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls tesoro/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Ig	Indice di gruppo
F_x	Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y	Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M	Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_r, Q_f	Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_r, V_s	Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R	Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile da traffico - Condizione 1 (Ig=0) [$\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$]

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_f = 10,00$	$Q_i = 1000$	$Q_f = 1000$
--------------------------------	--------------	---------------	--------------	--------------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 1	SFAV	1.35	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.15	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 4 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Impostazioni di progettoSpinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)****Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:**

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{GSfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{GSfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{QSfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{QSfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		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
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Verifica materiali : Stato Limite

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = A_v * f_{yd} / 3.0^{0.5}$$

con:

A_v Area lorda sezione profilo**Impostazioni verifiche SLE**

Condizioni ambientali
 Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Impostazioni di analisi**Analisi per Combinazioni di Carico.**

Rottura del terreno: Pressione passiva

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva K_a e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Fellenius

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.392924
Longitudine	8.498316
Comune	Stella
Provincia	Savona
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16912 - 16690 - 16689 - 16911

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II - Normali affollamenti e industrie non pericolose
Vita di riferimento	50 anni

Combinazioni/Fase

	SLU	SLE
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.514	0.238
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.630	2.555
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante T_c^*	0.302	0.186
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.200	1.200
Tipo di sottosuolo	B	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S_s)	1.200	1.200
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza U_s [m]	0.030	0.030
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.680	0.680
Prodotto $\alpha \beta$	0.680 > 0.2	0.680 > 0.2
Coefficiente di intensità sismica (percento)	5.130	2.373
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (k_v)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 100 elementi fuori terra e 60 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incremento di carico.

Altezza fuori terra della paratia	5,00	[m]
Profondità di infissione	3,00	[m]
Altezza totale della paratia	8,00	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	8787	3,22	--	--	--	--	-9973	5,27	3872	6,47
2	SLU - GEO	8744	3,19	--	--	--	--	-9862	5,27	3838	6,47
3	SLV - GEO	6560	3,39	692	3,33	--	--	-8579	5,27	3272	6,48
4	SLV - GEO	6560	3,39	692	3,33	--	--	-8579	5,27	3272	6,48
5	SLE - Rara	6360	3,26	--	--	--	--	-7305	5,27	2823	6,47
6	SLE - Frequente	6009	3,31	--	--	--	--	-6978	5,27	2684	6,47
7	SLE - Quasi permanente	5017	3,44	--	--	--	--	-5997	5,27	2268	6,48

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-2685	0,30
2	SLU - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-2720	0,30
3	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1946	0,30
4	SLV - GEO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1946	0,30
5	SLE - Rara	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1878	0,30
6	SLE - Frequente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1715	0,30
7	SLE - Quasi permanente	0	0,00	0	0,00	0	0,00	-1288	0,30

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]
Pd	Portanza di progetto, espressa in [kg]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]	Pd [m]
1	SLU - STR	5,00	5,00	5,75	0,00	3,25	19369
2	SLU - GEO	5,00	5,00	5,75	0,00	4,72	---
3	SLV - GEO	5,00	5,00	5,76	0,00	4,13	---
4	SLV - GEO	5,00	5,00	5,76	0,00	4,13	---
5	SLE - Rara	5,00	5,00	5,75	0,00	2,56	---
6	SLE - Frequente	5,00	5,00	5,75	0,00	2,44	---
7	SLE - Quasi permanente	5,00	5,00	5,76	0,00	2,09	---

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzio normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y _M	T	Y _T	N	Y _N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	SLU - STR	3697	5,25	6102	5,00	1021	8,00	MAX
		-3466	2,65	-3678	5,75	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	3665	5,25	6024	5,00	1021	8,00	MAX
		-3444	2,60	-3647	5,70	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	3124	5,25	5307	5,00	1021	8,00	MAX
		-2882	2,70	-3110	5,75	0	0,00	MIN
4	SLV - GEO	3124	5,25	5307	5,00	1021	8,00	MAX
		-2882	2,70	-3110	5,75	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	2695	5,25	4482	5,00	1021	8,00	MAX
		-2515	2,65	-2682	5,75	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	2563	5,25	4294	5,00	1021	8,00	MAX
		-2381	2,65	-2550	5,75	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	2165	5,25	3729	5,00	1021	8,00	MAX
		-1982	2,75	-2155	5,75	0	0,00	MIN

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
U	spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
V	spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U	Y _U	V	Y _V	
		[cm]	[m]	[cm]	[m]	
1	SLU - STR	1,4828	2,65	0,0027	0,00	MAX
		-0,2336	0,00	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1,4732	2,65	0,0027	0,00	MAX
		-0,2316	0,00	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	1,2328	2,70	0,0027	0,00	MAX
		-0,1961	0,00	0,0000	0,00	MIN
4	SLV - GEO	1,2328	2,70	0,0027	0,00	MAX
		-0,1961	0,00	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	1,0762	2,65	0,0027	0,00	MAX
		-0,1702	0,00	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	1,0190	2,70	0,0027	0,00	MAX
		-0,1615	0,00	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,8473	2,70	0,0027	0,00	MAX
		-0,1340	0,00	0,0000	0,00	MIN

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione/Fase
Tipo	Tipo combinazione/Fase
Ulim	spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
U	spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	Ulim	U
		[cm]	[cm]
1	SLU - STR	3,0000	1,4828
2	SLU - GEO	3,0000	1,4732
3	SLV - GEO	3,0000	1,2328
4	SLV - GEO	3,0000	1,2328
5	SLE - Rara	3,0000	1,0762
6	SLE - Frequente	3,0000	1,0190
7	SLE - Quasi permanente	3,0000	0,8473

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
S	Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
R	Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
W	Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
T	Reazione tiranti espresso in [kg]
P	Reazione puntoni espresso in [kg]
V	Reazione vincoli espresso in [kg]
C	Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
Y	Punto di applicazione, espresso in [m]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [kgm]
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
FS _{RIB}	Fattore di sicurezza a ribaltamento
FS _{SCO}	Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferite alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS _{REB}	FS _{SCO}
2	SLU - GEO	8896 3,27	247308 6,62	0 0,00	0 0,00	2720 0,30	0 0,00	0 0,00	40428	362919	8.977	29.273

Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _m ; Y _m)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-0,80; 0,80	8,84	-7,48; -4,99	8,01; 0,00	9.817	1.100
3	SLV - GEO	0,00; 2,40	10,40	-7,32; -4,99	10,12; 0,00	13.122	1.200
4	SLV - GEO	0,00; 2,40	10,40	-7,32; -4,99	10,12; 0,00	13.122	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte	
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto	
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)	
Le strisce sono numerate da monte verso valle	
N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cm ²]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 51

Caratteristiche delle strisce

N°	Wi [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [kg/cm ²]	u [kg/cm ²]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	100,32	-47.63	0,44	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
2	305,98	-44.83	0,42	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
3	492,82	-42.15	0,40	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
4	663,23	-39.59	0,39	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
5	819,01	-37.11	0,38	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
6	961,61	-34.72	0,36	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
7	1092,18	-32.39	0,35	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
8	1211,66	-30.12	0,35	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
9	1320,82	-27.90	0,34	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
10	1420,32	-25.73	0,33	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
11	1510,70	-23.59	0,33	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
12	1592,40	-21.49	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
13	1665,83	-19.42	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
14	1731,32	-17.38	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
15	1789,13	-15.36	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
16	1839,51	-13.36	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
17	1882,65	-11.37	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
18	1918,72	-9.40	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
19	1947,85	-7.44	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
20	1970,14	-5.49	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
21	1985,68	-3.54	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
22	1994,52	-1.60	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
23	1996,68	0.34	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
24	1992,18	2.28	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
25	1981,00	4.22	0,30	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
26	5146,57	6.20	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
27	5120,19	8.21	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
28	5086,30	10.23	0,31	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
29	5044,78	12.27	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
30	4995,46	14.32	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
31	4938,14	16.39	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
32	4872,58	18.49	0,32	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
33	4798,48	20.61	0,33	30.17	2,000	0,000	(0; 0)

34	4715,50	22.76	0,33	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
35	4623,24	24.94	0,34	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
36	4521,21	27.16	0,35	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
37	4408,84	29.43	0,35	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
38	4285,44	31.75	0,36	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
39	4150,17	34.13	0,37	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
40	4002,05	36.58	0,38	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
41	3839,83	39.11	0,40	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
42	3661,96	41.74	0,41	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
43	3466,50	44.48	0,43	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
44	3250,86	47.35	0,45	30.17	2,000	0,000	(0; 0)
45	3032,37	50.39	0,48	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
46	2813,29	53.64	0,52	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
47	2565,14	57.16	0,57	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
48	2278,51	61.07	0,64	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
49	1936,45	65.55	0,74	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
50	1500,52	71.03	0,95	24.79	0,024	0,000	(0; 0)
51	803,18	79.24	1,65	24.79	0,024	0,000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]

$\Sigma W_i = 136043,81$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 37764,03$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 67467,06$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 303264,45$ [kg]

Risultati puntoni

Simbologia adottata

n°	Identificativo della fila di puntoni
N	reazione del puntone della fila espresso in [kg]
Ncr	Carico critico puntone espresso in [kg]
σ_f	tensione di compressione/trazione nel puntone espressa in [kg/cm ²]
u	spostamento orizzontale del puntone della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra Ncr/N)

n°	N	Ncr	L	A	σ_f	u	FS	cmb
	[kg]	[kg]	[m]	[cm ²]	[kg/cm ²]	[cm]		
1	-7253	-56854	2,80	18,86	384,58	0,05128	7.839	2

Verifica armatura paratia (Inviluppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N _u	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 23,52 [cm²]

n° - Tipo	Y	M	N	M _u	N _u	FS
	[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1 - SLU - STR	5,25	2275	412	2400	435	1.055

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio (V_{Rd}/V_{Ed})

La verifica a taglio del micropalo è stata eseguita considerando una sezione anulare di area A = 23,52 cm²

n° - Tipo	Y	V _{Ed}	V _{Rd}	FS
	[m]	[kg]	[kg]	
1 - SLU - STR	5,00	3755	29809	7.938

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione nell'acciaio espressa in [kg/cm ²]
τ_f	tensione tangenziale in [kg/cm ²]
σ_{id}	tensione ideale espressa in [kg/cm ²]

Area della sezione del tubolare 23,52 [cm²]

σ_f	τ_f	σ_{id}	cmb
[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	[kg/cm ²]	
3264,35	20,10	3264,53	5

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h	momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h	taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v	momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v	taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

$B=40,00$ [cm]	$H=50,00$ [cm]		
$A_{fv}=4,62$ [cm ²]	$A_{fh}=0,00$ [cm ²]	Staffe $\phi 10/25$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$M_h=3163$ [kgm]	$M_{uh}=6540$ [kgm]	$FS=2.07$	
$T_h=6327$ [kg]	$T_{Rh}=54676$ [kg]	$FS_T=8.64$	$\cotg\theta_h=2.50$
$M_v=90$ [kgm]	$M_{uv}=5590$ [kgm]	$FS=62.11$	
$T_v=300$ [kg]	$T_R=55891$ [kg]	$FS_{Tv}=186.30$	$\cotg\theta_v=2.50$

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	14.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - Loc. Casole Bruzio (CS)
Utente	Staiges Ingegneria s.r.l.
Licenza	AIU20783C

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.