

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO

POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA

"PASSANTE DI BOLOGNA"

PROGETTO DEFINITIVO

TANGENZIALE NORD E SUD

CORPO STRADALE da pk 15+293 a pk 16+117


MURO DI SOSTEGNO MS15

Relazione di calcolo

<p>TANGENZIALE NORD E SUD</p> <p>CORPO STRADALE da pk 15+293 a pk 16+117</p> <p>MURO DI SOSTEGNO MS15</p> <p>Relazione di calcolo</p>
--

<p>IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</p> <p>Ing. Marco Pietro D'Angelantonio Ord. Ingg. Milano n.A20155</p> <p>RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APERTO</p>	<p>IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p>Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068</p>	<p>IL DIRETTORE TECNICO</p> <p>Ing. Andrea Tanzi Ord. Ingg. Parma N. 1154</p> <p>PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI</p>
--	--	---

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	001
111465	0000	PD	A 2	C 1 4	MS 0 1 5	0 0 0 0 0	R	A P E	0 6 3 3	- 2	SCALA -

 <p>gruppo Atlantia</p>	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068						n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:				0	DICEMBRE 2017
	-		-				1	SETTEMBRE 2019
						2	SETTEMBRE 2020	

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Fabio Visintin</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti DIPARTIMENTO PER LE INFRASTRUTTURE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE STRUTTURA DI VIGILANZA SULLE CONCESSIONARIE AUTOSTRADALI</p>
--	--	---

Sommario

1	PREMESSA	3
1.1	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA	3
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VERIFICA	4
1.3	CODICI DI CALCOLO	4
2	MATERIALI	5
3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	6
3.1	LIVELLO DELLA FALDA	6
4	INQUADRAMENTO SISMICO	7
4.1	CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA E VITA ATTESA	7
4.2	TEMPO DI RITORNO DELL'EVENTO SISMICO	7
4.3	ACCELERAZIONE MASSIMA SU SUOLO ROCCIOSO	8
4.4	PARAMETRI DI RISENTIMENTO IN SUPERFICIE	9
4.4.1	<i>Effetti stratigrafici</i>	10
4.4.2	<i>Effetti topografici</i>	10
4.5	ACCELERAZIONE MASSIMA AL SITO	10
5	CRITERI DI VERIFICA	11
5.1	CODICE DI CALCOLO	11
5.2	VERIFICHE STRUTTURALI	12
5.3	VERIFICA DI RIBALTAMENTO	12
5.4	VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA	12
5.5	VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE	13
5.6	VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE	13
5.6.1	<i>Azione sismica</i>	14
6	ANALISI DEI CARICHI	16
6.1	PESI PROPRI	16
6.2	SPINTA DELLA TERRA	16
6.3	TRAFFICO VEICOLARE	17
6.4	URTO DI UN VEICOLO IN SVIO	17
6.5	COMBINAZIONI DI CARICO	18
7	ANALISI SEZIONE TIPO 1	19
7.1	MODELLO	19
7.2	RISULTATI E VERIFICHE	20
7.2.1	<i>Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza</i>	20
7.2.2	<i>Spinte</i>	21
7.2.3	<i>Azioni interne</i>	22
7.2.4	<i>Verifiche strutturali</i>	22
8	ANALISI SEZIONE TIPO 2	25
8.1	MODELLO	25
8.2	RISULTATI E VERIFICHE	26
8.2.1	<i>Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza</i>	26
8.2.2	<i>Spinte</i>	27
8.2.3	<i>Azioni interne</i>	28
8.2.4	<i>Verifiche strutturali</i>	28
9	ANALISI SEZIONE TIPO 3	31

9.1	MODELLO	31
9.2	RISULTATI E VERIFICHE	32
9.2.1	Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza	32
9.2.2	Spinte	33
9.2.3	Azioni interne	34
9.2.4	Verifiche strutturali	34
10	ANALISI SEZIONE TIPO 4	37
10.1	MODELLO	37
10.2	RISULTATI E VERIFICHE	38
10.2.1	Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza	38
10.2.2	Spinte	39
10.2.3	Azioni interne	40
10.2.4	Verifiche strutturali	40
11	ANALISI SEZIONE TIPO 5	43
11.1	MODELLO	43
11.2	RISULTATI E VERIFICHE	44
11.2.1	Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza	44
11.2.2	Spinte	45
11.2.3	Azioni interne	46
11.2.4	Verifiche strutturali	46
12	ALLEGATO 1 – TABULATO SEZIONE TIPO 1	49
13	ALLEGATO 2 – TABULATO SEZIONE TIPO 2	69
14	ALLEGATO 3 – TABULATO SEZIONE TIPO 3	89
15	ALLEGATO 4 – TABULATO SEZIONE TIPO 4	110
16	ALLEGATO 5 – TABULATO SEZIONE TIPO 5	133

1 PREMESSA

La presente relazione documenta le verifiche geotecniche e strutturali del muro di sostegno MS015 da realizzarsi in carreggiata nord (corpo stradale CS15) nell'ambito dei lavori di potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale del nodo di Bologna.

1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

Le caratteristiche dell'opera in progetto (vedere anche esempio di cui alla figura n.1.1) sono di seguito riassunte:

- Altezza massima elevazione: 5.00m
- Tipologia dell'elevazione: prefabbricato bilastro (*)
- Tipologia fondazione: getto in opera su fondazione diretta
- Lunghezza pali di fondazione: --
- Diametro pali di fondazione: --
- Interasse pali di fondazione: --

(*) il solo tratto iniziale con altezza fino a 2.00m viene realizzato con getto in opera (figura n.1.2)

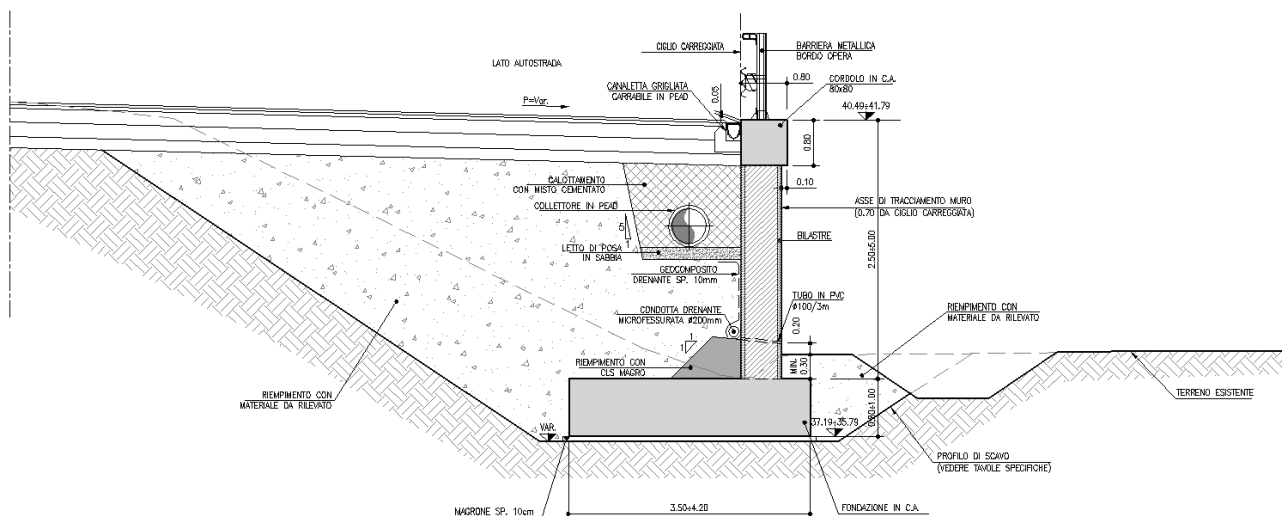


Figura 1-1. Sezione tipo opera di sostegno MS15 – Sezione tipologica corrente

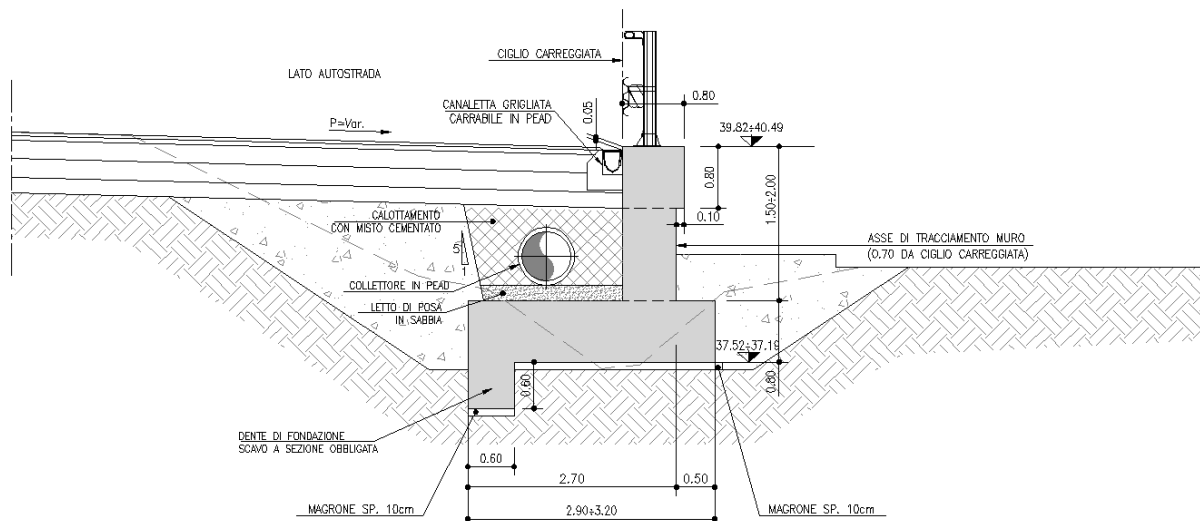


Figura 1-2. Sezione tipo opera di sostegno MS15 – Tratto in opera (H<2.00m)

L'asse di tracciamento dell'opera coincide con il paramento esterno del muro e dista 0.70m dal ciglio di progetto della tangenziale nord. Sulla sommità del muro è prevista l'installazione di un sicurvvia bordo opera.

1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E CRITERI DI VERIFICA

Le analisi e le verifiche di seguito documentate sono state svolte nel rispetto della Normativa vigente di seguito richiamata:

- **Circolare 21 gennaio 2019**, n.7 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. Gazzetta Ufficiale del 11.02.2019 n. 5, supplemento ordinario n.35.
- **D.M. 17/01/2018** "Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" - GU n°8 del 17/2/2018

In accordo a quanto previsto dalle NTC le analisi e le verifiche di seguito documentate sono state svolte con riferimento alla teoria degli Stati Limite.

1.3 CODICI DI CALCOLO

Per le verifiche geotecniche e strutturali si è fatto ricorso ai seguenti codici di calcolo commerciali:

MAX-15 2018 - 15.04.A – Aztec (analisi muri)

2 MATERIALI

Le caratteristiche dei calcestruzzi sono definite in accordo con UNI-EN206-1 e CNR-UNI11104 mentre i copriferri sono definiti in base a NTC-2008 e EN1992-1-1.

MAGRONE DI SOTTOFONDO

- Classe di resistenza minima: C12/15
- Classe di esposizione: XC0

CALCESTRUZZO PER PLATEA DI FONDAZIONE

- Classe di resistenza minima: C28/35
- Classe di esposizione: XC2
- Copriferro "nominale" ⁽¹⁾: 40mm

CALCESTRUZZO PER BILASTRE

- Classe di resistenza minima: C32/40
- Classe di esposizione: XF2
- Copriferro "nominale" ⁽¹⁾: 30mm

CALCESTRUZZO PER RIEMPIMENTO BILASTRE

- Classe di resistenza minima: C25/30
- Classe di esposizione: XC2

CALCESTRUZZO PER CORDOLO E ELEVAZIONI IN OPERA

- Classe di resistenza minima: C32/40
- Classe di esposizione: XF2
- Copriferro "nominale" ⁽¹⁾: 40mm

ACCIAIO PER ARMATURA LENTA

- Acciaio in barre: B450C
- Reti: B450A
- Sovrapposizione: 60 diametri

⁽¹⁾ – Copriferro *nominale di calcolo* secondo EN1992-1-1 comprensivo di $\Delta c_{dev} = 5\text{mm}$

3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

Rimandando per i dettagli agli specifici documenti progettuali si considera la seguente stratigrafia di riferimento (sondaggi **S3**, S54):

Da p.c. locale a 30m: Formazione **A**

Nello specifico la formazione **A** è costituita prevalentemente da argille e limi debolmente sabbiosi a consistenza da soffice a media. Per tale formazione si considerano i parametri geotecnici caratteristici di cui al seguito:

Formazione A (fino a 3m dal p.c locale)

γ = peso di volume = 19kN/mc

c' = coesione efficace = 5kPa

ϕ'_k = angolo di attrito caratteristico = 28°

E' = modulo elastico operativo in carico vergine = 10MPa

Formazione A (oltre 3m dal p.c locale)

γ = peso di volume = 19kN/mc

c' = coesione efficace = 0kPa

ϕ'_k = angolo di attrito caratteristico = 28°

E' = modulo elastico operativo in carico vergine = 10MPa

Per quanto concerne i parametri geotecnici del **rilevato stradale esistente e/o di nuova realizzazione** si considera, cautelativamente, quanto segue:

γ = peso di volume = 20kN/mc

c' = coesione efficace = 0kPa

ϕ' = angolo di attrito $\geq 35^\circ$

E' = modulo elastico operativo = 60MPa

3.1 LIVELLO DELLA FALDA

Il livello piezometrico di progetto è assunto a 2m dal p.c. locale.

4 INQUADRAMENTO SISMICO

4.1 CLASSIFICAZIONE DELL'OPERA E VITA ATTESA

In accordo a quanto previsto dalle NTC, la tipologia di opere in progetto può essere definita con riferimento alla tabella n.4.1 di cui al seguito.

Opera	Tipo	V_N
Parti d'opera provvisionali con $V_N \leq 2$ anni	1	≤ 2
Parti d'opera provvisionali con $2\text{anni} < V_N \leq 10$ anni	1	≤ 10
Opere ordinarie	2	≥ 50
Grandi opere	3	≥ 100

Tabella n.4.1 – Tipo e vita nominale dell'opera (NTC – tabella 2.4.I)

In relazione alle conseguenze di una interruzione di funzionalità o collasso in caso di sisma l'opera in esame (cfr. tabella n.2.4.II – NTC) viene invece classificata in accordo a quanto riportato in tabella n.4.2.

Classe d'uso	I	II	III	IV
C_U	0.7	1.0	1.5	2.0

Tabella n.4.2 – Classi e coefficienti d'uso (NTC – tabella 2.4.II)

Nel caso specifico in studio si assume quanto segue:

$V_N = 50$ anni

Classe d'uso IV

$C_U = 2.0$

Il periodo di riferimento (V_R) dell'evento sismico viene pertanto definito (cfr. paragrafo n.2.4.3 – NTC) come prodotto tra la vita nominale (V_N) ed il coefficiente d'uso (C_U) ottenendo:

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \text{ anni} \times 2 = \mathbf{100 \text{ anni}}$$

4.2 TEMPO DI RITORNO DELL'EVENTO SISMICO

Fissato il periodo di riferimento V_R e stabilita la probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} (funzione dello stato limite considerato come indicato in tabella n.4.3), è possibile stimare il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R attraverso l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

Stati limite di esercizio (P_{VR})	Stati limite ultimi (P_{VR})
SLO - Stato limite di operatività (81%)	SLV- Stato limite di salvaguardia (10%)
SLD - Stato limite di danno (63%)	SLD – Stato limite di prevenzione del collasso (5%)

Tabella n.4.3 – Stati limite secondo le NTC e relative probabilità di superamento P_{VR}

Nel caso specifico in studio si fa riferimento allo stato limite SLV, cui corrisponde il seguente valore del tempo di ritorno dell'evento sismico:

$$T_R = 949 \text{ anni}$$

4.3 ACCELERAZIONE MASSIMA SU SUOLO ROCCIOSO

Il valore di accelerazione orizzontale massima nello specifico sito di interesse va determinato con riferimento ai valori puntuali già definiti per un'apposita griglia (10x10km) da uno studio dell'INGV e riassunti nelle tabelle di cui all'allegato B delle NTC cui si rimanda.

In particolare il valore al sito viene definito mediando (in funzione della distanza) l'entità dell'accelerazione caratteristica dei 4 nodi più prossimi al sito stesso come di seguito indicato (analogo procedimento può essere adottato per gli altri parametri sismici [F_0 e T^*_{Cj}):

$$a_g = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{a_{g,i}}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

Dove:

a_g = accelerazione massima suolo tipo A nel sito

$a_{g,i}$ = accelerazione massima suolo tipo A nell'i-esimo punto

d_i = distanza del sito da i-esimo punto

Qualora la pericolosità sismica su reticolo di riferimento (vedi Allegato B delle NTC DM 14 Gennaio 2008) non contempli il periodo di ritorno corrispondente al V_R e alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} fissate in progetto, il valore del generico parametro p (a_g , F_0 , T^*_c) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai T_R previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \cdot \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \cdot \left[\log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right) \right]^{-1}$$

nella quale:

- p è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno T_R desiderato;
- T_{R1} , T_{R2} sono i periodi di ritorno più prossimi a T_R per i quali si dispone dei valori p_1 e p_2 del generico parametro p .

I valori dei parametri a_g , F_0 , T_c^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

Nel caso specifico in studio si fa riferimento alle seguenti coordinate geografiche (WGS84):

latitudine: 44,521207

longitudine: 11,371536

In tabella n.4.4 è, invece, riportato il numero identificativo dei nodi considerati con relative coordinate geografiche e distanza rispetto al sito in esame.

PUNTO	ID	LAT	LONG	DISTANZA (m)
1	16730	44,5150	11,3175	4'342
2	16731	44,5163	11,3875	1'383
3	16509	44,5662	11,3858	5'132
4	16508	44,5650	11,3157	6'578

Tabella n.4.4 – Reticolo di riferimento – Coordinate

Ne derivano i parametri sismici (a_g , F_0 e T_c^*) di cui alla tabella n.4.5 relativi agli stati limite ed al tempo di ritorno considerati.

STATI LIMITE	Classe d'uso IV ($V_R = 100$ anni)			
	T_R (anni)	a_g (g)	F_0 (-)	T_c^* (-)
SLD	101	0.087	2.474	0.285
SLV	949	0.213	2.440	0.308

Tabella n.4.5 – Parametri sismici al sito – suolo tipo A affiorante

4.4 PARAMETRI DI RISENTIMENTO IN SUPERFICIE

Gli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia ed alla conformazione topografica vengono messi in conto mediante i seguenti parametri:

Parametro S_S : Effetti stratigrafici

Parametro S_T : Effetti topografici

4.4.1 Effetti stratigrafici

Il parametro S_S che tiene conto degli effetti di amplificazione locale dovuti alla stratigrafia, viene calcolato in funzione della categoria di sottosuolo e della sismicità locale.

Nel caso specifico in studio si assume quanto segue (vedere anche relazione geotecnica):

Categoria di suolo tipo **C**

$$S_S = 1.7 - 0.6F_0 a_g \cong 1.50 \quad (\text{SLD})$$

$$S_S = 1.7 - 0.6F_0 a_g \cong 1.39 \quad (\text{SLV})$$

4.4.2 Effetti topografici

Per quanto concerne gli effetti topografici si fa riferimento alla tabella n.3.2.VI delle NTC. Nel caso specifico in studio (terreno pressoché pianeggiante) si assume:

Categoria pendio: T1

$$S_T = 1.0$$

4.5 ACCELERAZIONE MASSIMA AL SITO

L'accelerazione massima orizzontale al sito (a_{\max}) è calcolata come prodotto dell'accelerazione al substrato (a_g) e dei fattori di amplificazione (S_S ed S_T).

Si ottiene pertanto:

$$a_{\max} = a_g \times S = a_g \times S_T \times S_S$$

Da cui:

$$\text{SLD: } a_{\max} = a_g \times S_T \times S_S = 0.087 \times 1.00 \times 1.50 = 0.130$$

$$\text{SLV: } a_{\max} = a_g \times S_T \times S_S = 0.213 \times 1.00 \times 1.39 = 0.296$$

5 CRITERI DI VERIFICA

5.1 CODICE DI CALCOLO

L'analisi geotecnica e strutturale del muro viene svolta con l'ausilio del codice di calcolo **MAX15** (Geostru) che consente di definire i valori di spinta dovuti alla terra ed alle azioni esterne mediante più generale (*Culmann*) basato sulla nota teoria dell'equilibrio limite.

Tale metodo, che adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb, consente di analizzare situazioni con profilo del terreno a tergo del muro di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti.

I passi del procedimento risolutivo implementati sono i seguenti:

1. si ipotizza una superficie di rottura piana (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;
2. 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);
3. dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.
4. I passi da 1 a 3 vengono iterati fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima

In figura n.5.1 è illustrato lo schema concettuale seguito nel calcolo delle spinte e dei relativi equilibri. Si osserva che le verifiche strutturali sono riferite ad una sezione corrispondente con il paramento interno dell'elevazione mentre le verifiche geotecniche sono riferite ad una ideale sezione tracciata in corrispondenza dell'oggetto di monte.

E' da notare che i valori degli angoli δ_1 e δ_2 (funzione degli angoli d'attrito ϕ_1 e ϕ_2) relativi rispettivamente al terreno di riempimento ed al terreno spingente definiscono (di fatto) l'inclinazione rispetto alla normale alla sezione di calcolo delle forze risultanti (spinta della terra, sovraccarichi, ecc.) impiegate nel calcolo per le verifiche strutturali (S_1) e per le verifiche geotecniche (S_2).

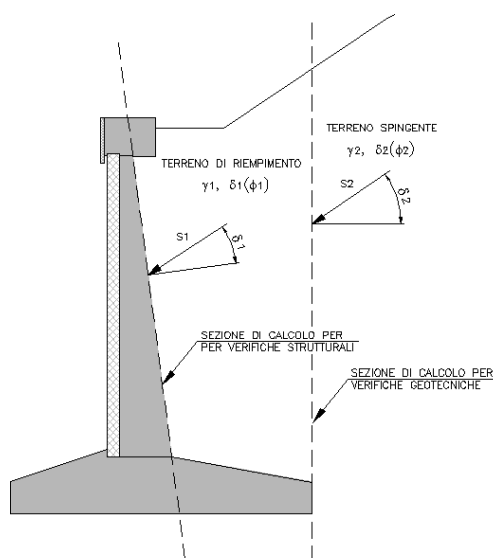


Figura n.5.1 – Schema per il calcolo delle spinte

5.2 VERIFICHE STRUTTURALI

Le verifiche strutturali vengono svolte con riferimento alla teoria dello stato limite (SLU-SLE-SLV) considerando le caratteristiche di resistenza dei materiali di Norma secondo le classi definite negli elaborati grafici di progetto.

5.3 VERIFICA DI RIBALTAMENTO

Si fa riferimento al paragrafo n.6.5.3.1.1 e 7.11.6.2.2 delle NTC-2018. La verifica a ribaltamento viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- Approccio di calcolo: 2
- Coefficienti parziali: A_1, M_1, R_3

Si verifica che valga:

$$M_{d-r} \leq (M_{d-s} / \gamma_R)$$

dove:

M_{d-r} = momento di calcolo ribaltante da calcolo muro

M_{d-s} = momento di calcolo stabilizzante da calcolo muro

γ_{R_s} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. statiche** = 1.15 (tab 6.5.I)

γ_{R_e} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. sismiche** = 1.0 (tab 7.11.III)

5.4 VERIFICA DI SCORRIMENTO SUL PIANO DI POSA

Si fa riferimento al paragrafo n.6.4.2.1 e 7.11.5.3.1 delle NTC-2018. La verifica di scorrimento sul piano di posa viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- Approccio di calcolo: 2
- Coefficienti parziali: A_1, M_1, R_3

Si verifica che valga:

$$H_d \leq (R_d / \gamma_R)$$

Dove:

H_d = azione orizzontale di calcolo all'imposta della fondazione da calcolo del muro

R_d = resistenza di calcolo allo scorrimento

γ_{R_s} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. statiche** = 1.1 (tab 6.5.I)

γ_{R_e} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. sismiche** = 1.0 (tab 7.11.III)

La resistenza di calcolo allo scorrimento viene definita sulla base della seguente espressione:

$$R_d = N_d \tan(\delta_d)$$

dove:

N_d = azione assiale da calcolo del muro

Nel caso di fondazione con dente, viene messa in conto la resistenza passiva che si sviluppa lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo ϱ (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo volto a determinare il coefficiente di sicurezza a scorrimento minimo. In funzione della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale.

5.5 VERIFICA DI CAPACITÀ PORTANTE

Si fa riferimento al paragrafo n. 6.5.3.1.1 e 7.11.6.2.2 delle NTC-2018. La verifica di capacità portante del terreno viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- Approccio di calcolo: 2
- Coefficienti parziali: A_1, M_1, R_3

Si verifica che valga:

$$q_d \leq (q_{lim} / \gamma_R)$$

Dove:

q_d = pressione media (Meyerhof) all'imposta

q_{lim} = resistenza limite del terreno

γ_{R_s} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. statiche** = 1.4 (tab 6.5.I)

γ_{R_e} = coefficiente globale sulla resistenza in **cond. sismiche** = 1.2 (tab 7.11.III)

5.6 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

Si fa riferimento al paragrafo n.6.8.2 e 7.11.4 delle NTC-2018. La verifica di stabilità viene svolta sotto le seguenti ipotesi:

- Approccio di calcolo: 1
- Combinazione: 2
- Coefficienti parziali: A_2, M_2, R_2 (vedere tabella n.5.1)

Si verifica che valga:

$$\tau_m \leq (\tau_s / \gamma_R)$$

Dove:

τ_m = sforzo di taglio mobilitato

τ_s = sforzo di taglio disponibile

γ_R = coefficiente globale sulla resistenza di calcolo (NTC - §6.8.2 e 7.11.4)

I valori delle forze mobilitanti e resistenti sono definiti in rapporto ai coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.8.I e 7.11.4 delle NTC) di cui alla tabella n.5.1:

VERIFICA	γ_F			γ_M				γ_R
	Permanenti sfavorevoli		Accidentali sfavorevoli	$\tan(\phi')$	c'	c_u		
	Strutturali e permanenti definiti (p.p., spinte terra e acqua)	Permanenti non definiti						
STATICA	1.0	1.3	1.3	1.25	1.25	1.40		1.1
SISMA_SLV	1.0 ⁽¹⁾	1.0 ⁽¹⁾	1.0 ⁽¹⁾	1.0 ⁽¹⁾	1.0 ⁽¹⁾	1.0 ⁽¹⁾		1.2

⁽¹⁾ §7.11.4 NTC

Tabella n.5.1- Coefficienti parziali

Per il calcolo della superficie di rottura si ricorre al metodo dell'equilibri limite proposto da **Bishop** (1965). La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Detta superficie viene definita su una maglia di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il solido in potenziale movimento è suddiviso in 25 elementi.

Le equazioni di equilibrio applicate al generico elemento sono di seguito riassunte:

$$\eta = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{b_i c_i + W_i \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_{i=1}^n W_i \sin \alpha_i}$$

Con:

$$m = \left(1 + \frac{\operatorname{tg} \alpha_i \operatorname{tg} \phi_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

Dove:

n = numero di elementi (25)

b_i = lunghezza base dell'elemento i -esimo

α_i = inclinazione della base dell'elemento i -esimo

W_i = peso dell'elemento i -esimo

5.6.1 Azione sismica

Si ricorre ad un approccio di tipo pseudo-statico che consiste nell'aggiungere ai carichi statici di progetto una forza rappresentativa della forza di inerzia prodotta dal passaggio delle onde sismiche nella massa di terreno. Da un punto di vista operativo si ricorre agli stessi codici impiegati per le analisi statiche con la semplice aggiunta di una forza di volume calcolata come di seguito indicato.

Con riferimento a quanto definito nelle NTC (paragrafo n.7.11.3.5.2 e 7.11.4) l'azione sismica viene messa in conto per mezzo dei seguenti coefficienti di accelerazione:

$$k_h = \beta_s \cdot a_{\max}/g$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Dove:

a_{\max} = accelerazione massima al suolo = $S_T \cdot S_s \cdot a_g$

g = accelerazione di gravità

β_s = come definito al §7.11.4 di NTC = 0.38

6 ANALISI DEI CARICHI

6.1 PESI PROPRI

Per i getti in opera ed i prefabbricati si considera un peso proprio pari a 25kN/m³

6.2 SPINTA DELLA TERRA

Come anticipato nel precedente capitolo per il calcolo della spinta della terra si fa riferimento al metodo di *Culmann* (o metodo del cuneo di tentativo) implementato automaticamente nel codice di calcolo **MAX-15**.

Vista la tipologia delle opere si fa riferimento ad un regime di **spinta "attiva"**

Per tenere conto dell'incremento di spinta dovuto al sisma si fa invece riferimento al metodo di *Mononobe-Okabe*. Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

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

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

dove il coefficiente A vale:

$$A = [\cos^2(\beta + \theta)] / [\cos^2\beta \cos\theta]$$

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta con **distribuzione rettangolare**.

Oltre a questo incremento il codice di calcolo tiene conto anche delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze (applicate nel baricentro dei pesi) vengono valutate come di seguito indicato:

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi.

Nel caso specifico in studio i coefficienti sismici k_h e k_v valgono (cfr. NTC – tabella n.7.1.II e paragrafo n.4.5):

$$k_h = \beta_m \times a_{max} / g$$

$$k_v = 0.5k_h$$

6.3 TRAFFICO VEICOLARE

Si tiene conto del carico dovuto al traffico veicolare a tergo dell'opera di sostegno mediante una pressione omogenea pari a 20kPa (valore "caratteristico") applicata in corrispondenza della sede autostradale.

6.4 URTO DI UN VEICOLO IN SVIO

L'azione dell'urto per lo svio del veicolo è messa in conto in accordo a quanto previsto dalle NTC (paragrafo n.3.6.3.3.2). Nello specifico l'urto viene considerato come carico "eccezionale" e viene messo in conto mediante una forza concentrata pari a 100kN applicata ad un'altezza (h) pari a 1.0m dal piano viario.

Per le verifiche geotecniche del muro si considera una diffusione del carico a 45° fino all'imposta della fondazione (in tutti i casi la lunghezza di influenza massima corrisponde con la lunghezza del concio):

$$F_{H,urto} = 100kN / [2 \times (H_{elevazione} + H_{fondazione})]$$

$$M_{H,urto} = 100kNm / [2 \times (H_{elevazione} + H_{fondazione})]$$

Poiché il codice di calcolo considera l'urto come azione "variabile" e pertanto ne applica un coefficiente parziale pari a 1.50, per riportarsi ad un carico "eccezionale" i valori caratteristici di cui sopra vengono fittiziamente divisi per 1.50 ottenendo:

$$F^*_{H,urto} = F_{H,urto} / 1.5m$$

$$M^*_{H,urto} = M_{H,urto} / 1.5m$$

Per le sole verifiche strutturali si considera una combinazione "eccezionale" calcolando le azioni d'urto con una diffusione del carico a 45° per un'altezza limitata alla sola elevazione che comporta una lunghezza di influenza pari a (in tutti i casi la lunghezza di influenza massima corrisponde con la lunghezza del concio):

$$F_{H,urto} = 100kN / (2 \times H_{elevazione})$$

$$M_{H,urto} = 100kNm / (2 \times H_{elevazione})$$

6.5 COMBINAZIONI DI CARICO

I coefficienti considerati nelle varie combinazioni di carico sono riassunti nella seguente tabella n.6.1.

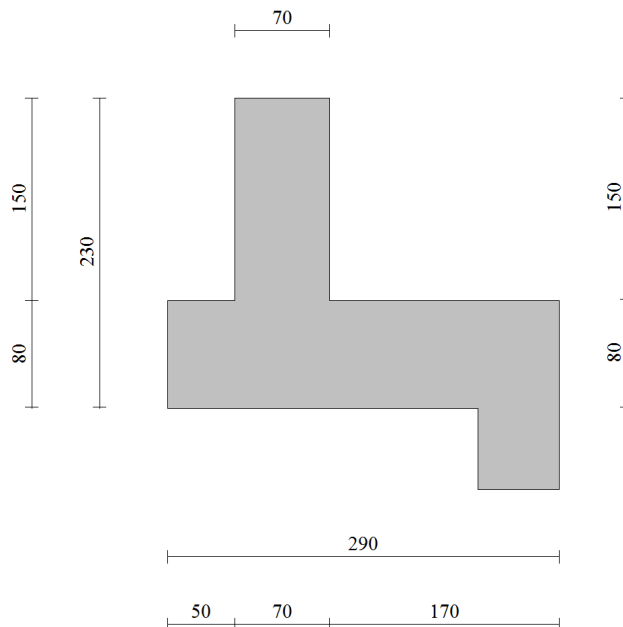
Combinazione		Coefficienti di combinazione			
		Traffico	Vento	Sisma	Urto
SLE-R	Vento	0.75	1.00	0.00	0.00
	Traffico	1.00	0.60	0.00	0.00
SLE-F	Vento	0.25	0.20	0.00	0.00
	Traffico	0.75	0.00	0.00	0.00
SLE-Q	--	0.25	0.00	0.00	0.00
SLU	Vento	0.75	1.00	0.00	0.00
SLU	Traffico	1.00	0.60	0.00	0.00
SLU	Urto	0.25	0.00	0.00	1.00
SLV	Sisma	0.25	0.00	1.00	0.00

Tabella n.6.1 – Coefficienti di combinazione

7 ANALISI SEZIONE TIPO 1

7.1 MODELLO

Si fa riferimento alla sezione tipo di cui al seguito:



Come armatura si dispongono:

Elevazione: 5 Φ 16 lato terra + 5 Φ 12 lato valle

Fondazione: 5 Φ 16 superiori + 5 Φ 12 inferiori

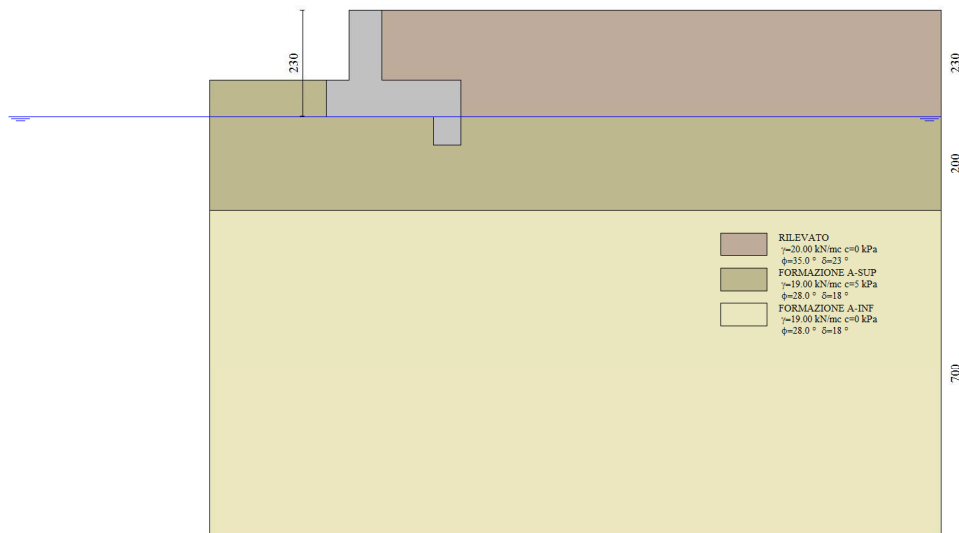
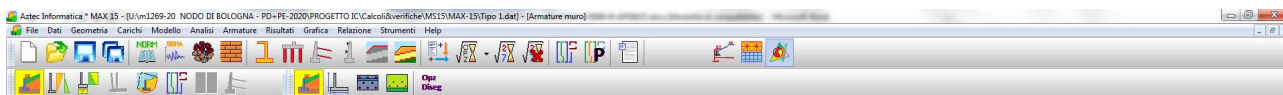
Per l'elevazione si considera:

- Calcestruzzo: C32/40
- Copriferro delle riprese in elevazione: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Per la fondazione si considera:

- Calcestruzzo: C28/35
- Copriferro: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Segue immagine della geometria del modello di calcolo MAX15.



7.2 RISULTATI E VERIFICHE

Si riportano di seguito i principali risultati in relazione ai coefficienti di sicurezza ottenuti per tutte le combinazioni di carico, alle spinte (involuppo) ed alle azioni interne (involuppo) in elevazione e fondazione.

Per tutti i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'**allegato 1**

7.2.1 Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza

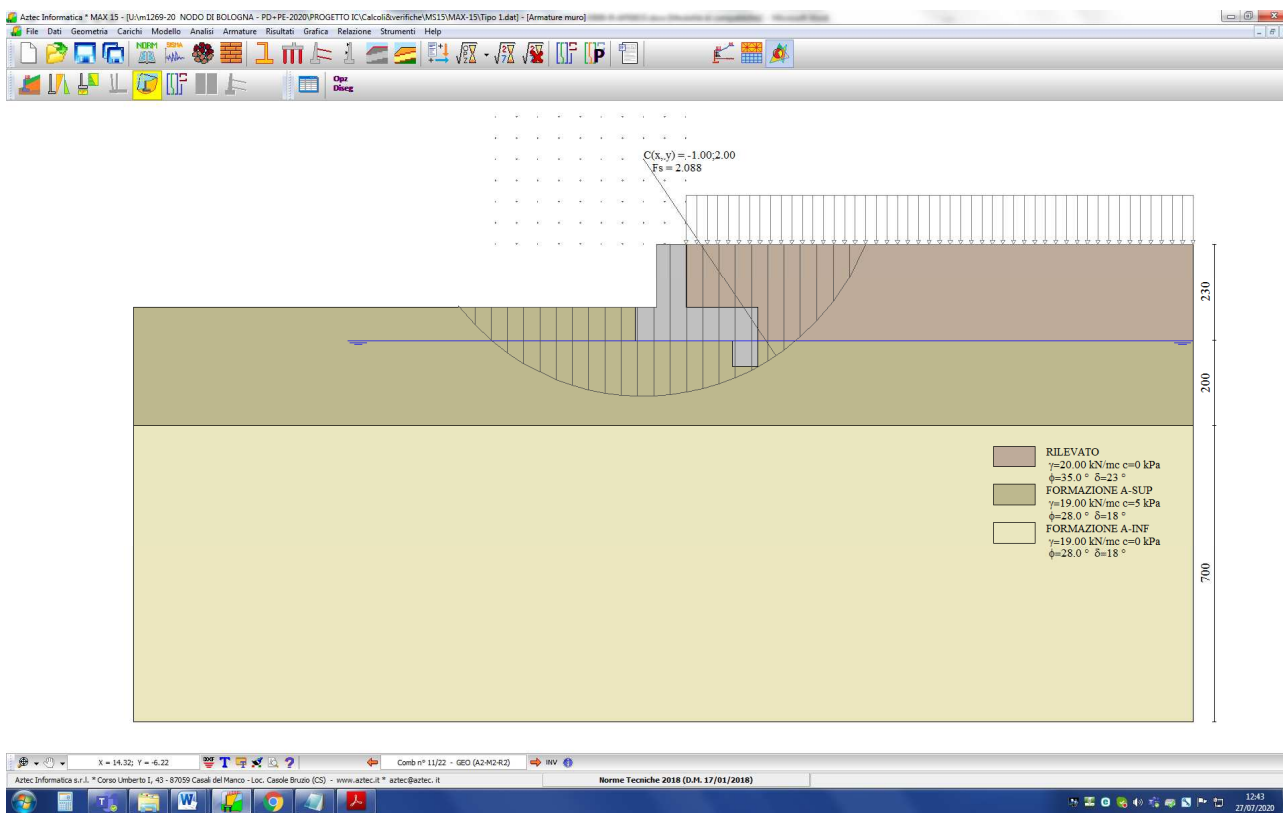
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

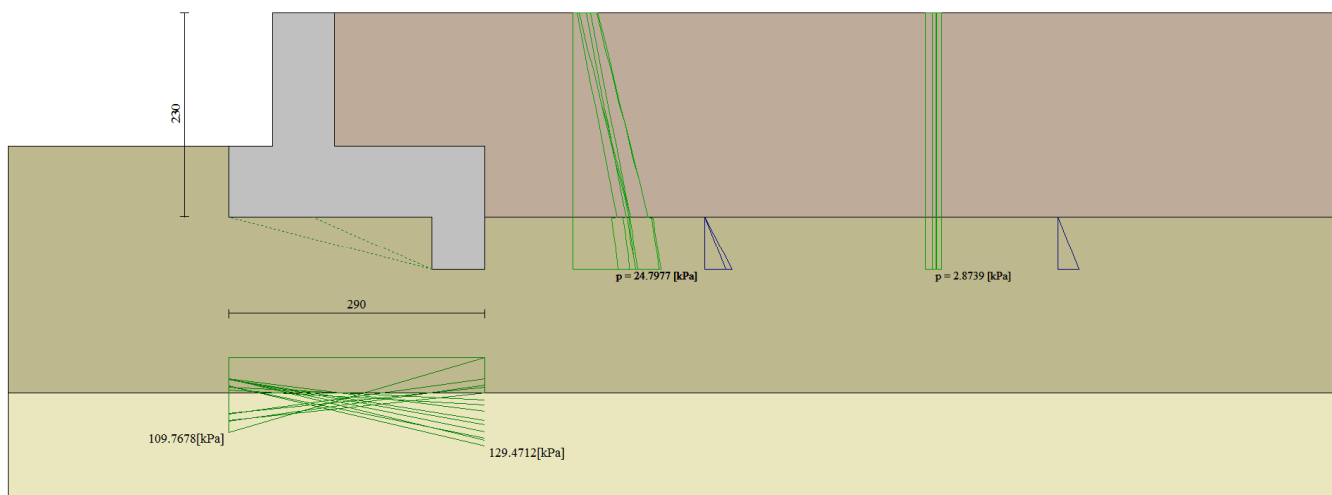
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.972		2.556	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.438		2.379	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.592		2.982	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.517		3.189	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.373		2.416	
6 - STR (A1-M1-R3)		2.109		2.452	
7 - STR (A1-M1-R3)		2.236		2.529	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.782		2.542	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.556		2.545	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.664		2.427	
11 - GEO (A2-M2-R2)					2.088
12 - GEO (A2-M2-R2)					2.688
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.397
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.303
15 - EQU (A1-M1-R3)			16.102		
16 - EQU (A1-M1-R3)			3.428		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.771		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.472		

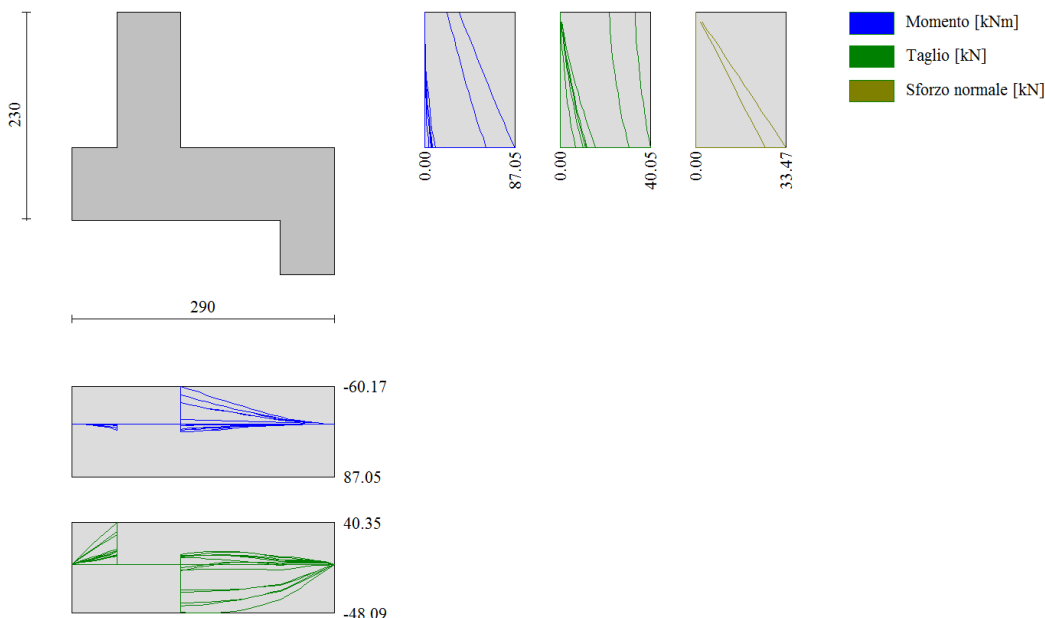
Nella seguente figura è illustrata l'analisi di stabilità nella combinazione più critica (combinazione 11).



7.2.2 Spinte



7.2.3 Azioni interne



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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
16	100	70	5.65	10.05	87.05	25.74	320.23	94.70	3.679

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
6	100	80	5.65	10.05	10.48	0.00	189.86	0.00	18.114
7	100	80	5.65	10.05	-60.17	0.00	-335.05	0.00	5.569

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	60	10.05	10.05	21.13	0.00	212.30	0.00	10.049

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.31	40.05	6.574

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-40.35	6.682
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-46.86	5.754

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	60	0.00	--	0.00	0.00	236.26	56.34	4.194

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]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
16	100	70	10.05	1000.00	7.60	468.24	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	2.05	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	5.65	1000.00	10.23	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	13.42	191.16	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16	100	70	10.05	1000.00	6.33	542.51	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	1.97	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1000.00	9.77	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	12.02	191.16	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16	100	70	10.05	1000.00	3.80	1483.13	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	1.81	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1000.00	8.85	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)

Sperone

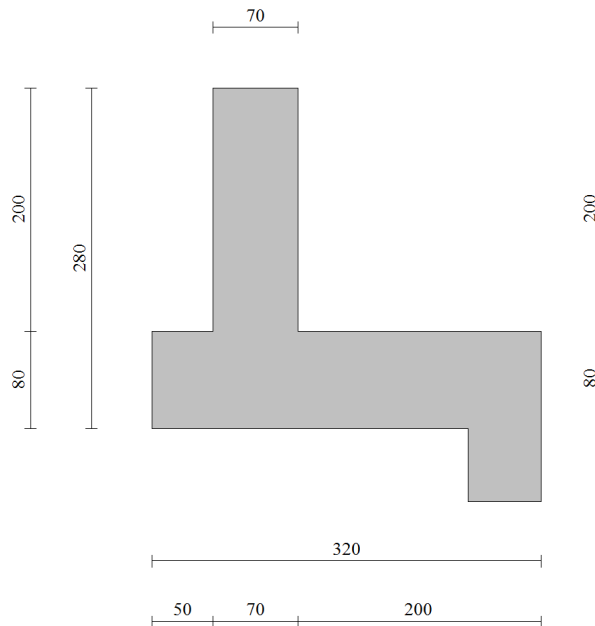
Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	9.22	191.16	0.000000	0.00	0.000 (22)

8 ANALISI SEZIONE TIPO 2

8.1 MODELLO

Si fa riferimento alla sezione tipo di cui al seguito:



Come armatura si dispongono:

Elevazione: 5 Φ 16 lato terra + 5 Φ 12 lato valle

Fondazione: 5 Φ 16 superiori + 5 Φ 12 inferiori

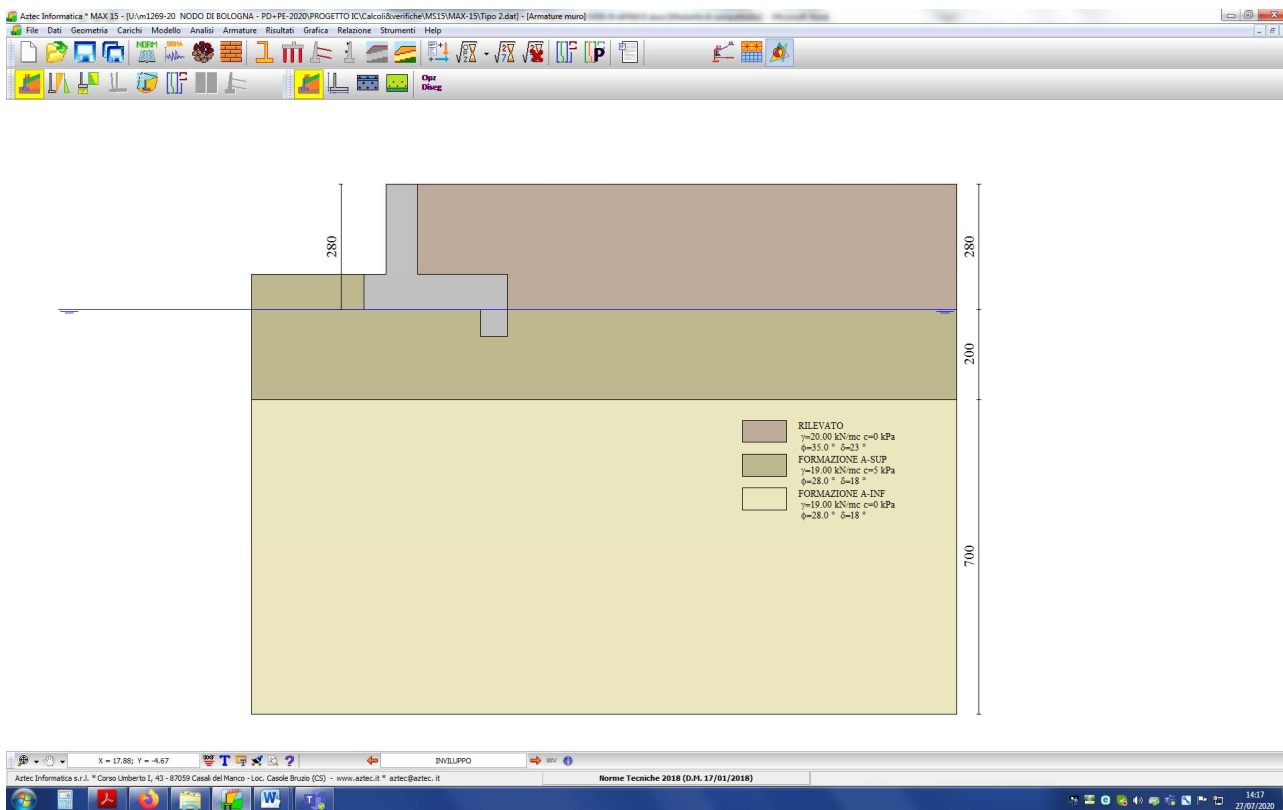
Per l'elevazione si considera:

- Calcestruzzo: C32/40
- Copriferro delle riprese in elevazione: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Per la fondazione si considera:

- Calcestruzzo: C28/35
- Copriferro: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Segue immagine della geometria del modello di calcolo MAX15.



8.2 RISULTATI E VERIFICHE

Si riportano di seguito i principali risultati in relazione ai coefficienti di sicurezza ottenuti per tutte le combinazioni di carico, alle spinte (involuppo) ed alle azioni interne (involuppo) in elevazione e fondazione.

Per tutti i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'**allegato 2**.

8.2.1 Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza

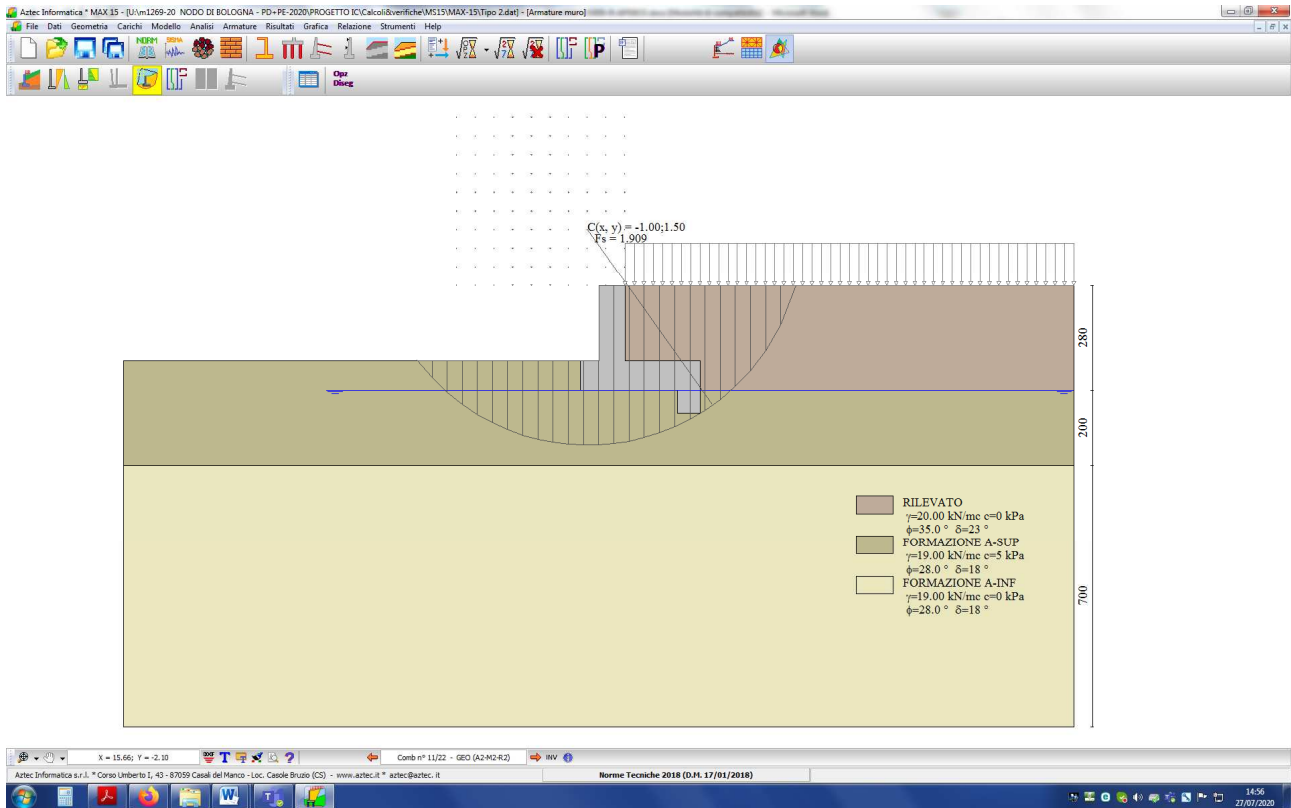
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

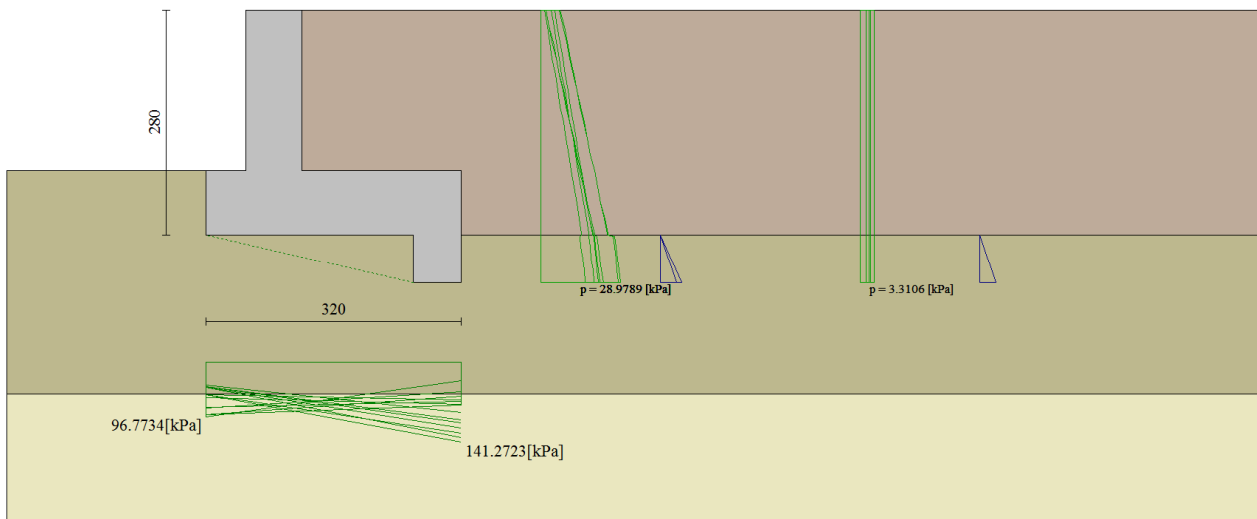
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.888		2.279	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.561		2.580	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.492		2.620	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.421		2.812	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.280		2.144	
6 - STR (A1-M1-R3)		2.051		2.165	
7 - STR (A1-M1-R3)		2.117		2.268	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.944		2.655	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.720		2.779	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.784		2.523	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.909
12 - GEO (A2-M2-R2)					2.324
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.152
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.047
15 - EQU (A1-M1-R3)			13.016		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.514		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.693		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.983		

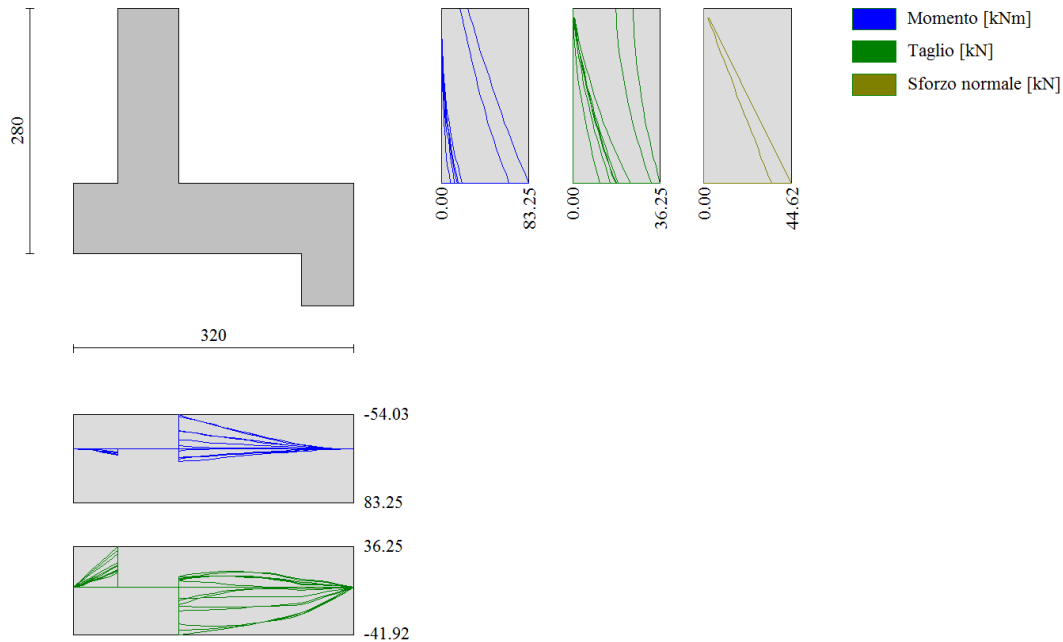
Nella seguente figura è illustrata l'analisi di stabilità nella combinazione più critica (combinazione 11).



8.2.2 Spinte



8.2.3 Azioni interne



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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
21	100	70	5.65	10.05	83.25	34.32	333.45	137.47	4.005

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
6	100	80	5.65	10.05	8.32	0.00	164.42	0.00	19.752
7	100	80	5.65	10.05	-54.03	0.00	-290.17	0.00	5.370

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	60	10.05	10.05	25.47	0.00	212.30	0.00	8.336

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

I_s	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]
$\cot\theta$	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V_{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V_{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V_{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio ($A_{sw}>0.0$) $V_{Rd}=\min(V_{Rcd}, V_{Rsd})$.
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
21	100	70	0.00	--	0.00	0.00	264.52	36.25	7.297

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-36.09	7.471
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-41.92	6.431

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A_{sw} [cmq]	$\cot\theta$	V_{Rcd} [kN]	V_{Rsd} [kN]	V_{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	60	0.00	--	0.00	0.00	236.26	63.64	3.712

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]
A_f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A_{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M_{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ϵ	deformazione espresso in %
S_m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	A_f [cmq]	A_{eff} [cmq]	M [kNm]	M_{pf} [kNm]	ϵ [%]	S_m [mm]	w [mm]
21	100	70	10.05	1000.00	15.00	383.01	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	A_f [cmq]	A_{eff} [cmq]	M [kNm]	M_{pf} [kNm]	ϵ [%]	S_m [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	3.49	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	5.65	1000.00	14.10	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	17.35	191.16	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
21	100	70	10.05	1000.00	12.75	410.39	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	3.32	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1000.00	13.79	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	15.72	191.16	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
21	100	70	10.05	1000.00	8.25	554.50	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1000.00	3.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1000.00	13.18	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)

Sperone

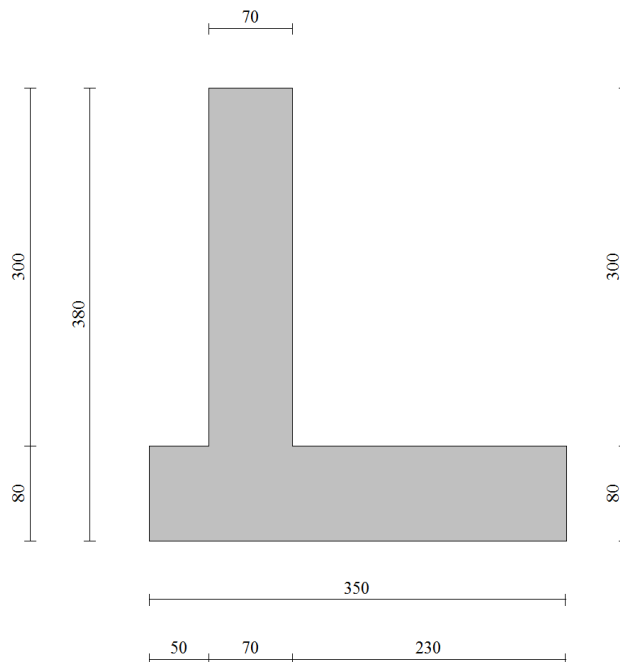
Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	12.47	191.16	0.000000	0.00	0.000 (22)

9 ANALISI SEZIONE TIPO 3

9.1 MODELLO

Si fa riferimento alla sezione tipo di cui al seguito:



Come armatura si dispongono:

Elevazione: 5 Φ 16 lato terra + 5 Φ 12 lato valle

Fondazione: 5 Φ 16 superiori + 5 Φ 12 inferiori

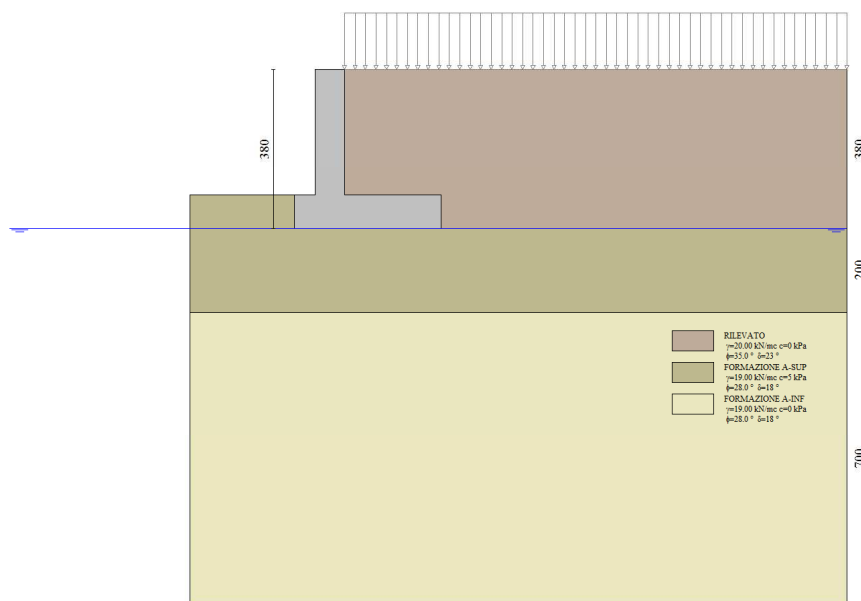
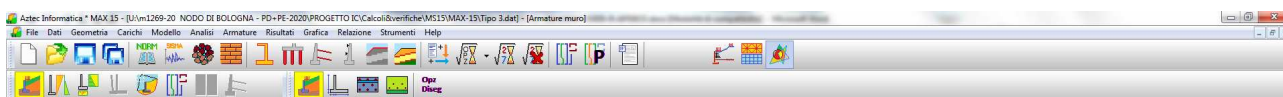
Per l'elevazione (da realizzarsi con bilastra) si considera:

- Calcestruzzo riempimento: C25/30
- Copriferro delle riprese in elevazione: 7cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Per la fondazione si considera:

- Calcestruzzo: C28/35
- Copriferro: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Segue immagine della geometria del modello di calcolo MAX15.



9.2 RISULTATI E VERIFICHE

Si riportano di seguito i principali risultati in relazione ai coefficienti di sicurezza ottenuti per tutte le combinazioni di carico, alle spinte (involuppo) ed alle azioni interne (involuppo) in elevazione e fondazione.

Per tutti i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'**allegato 3**.

9.2.1 Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza

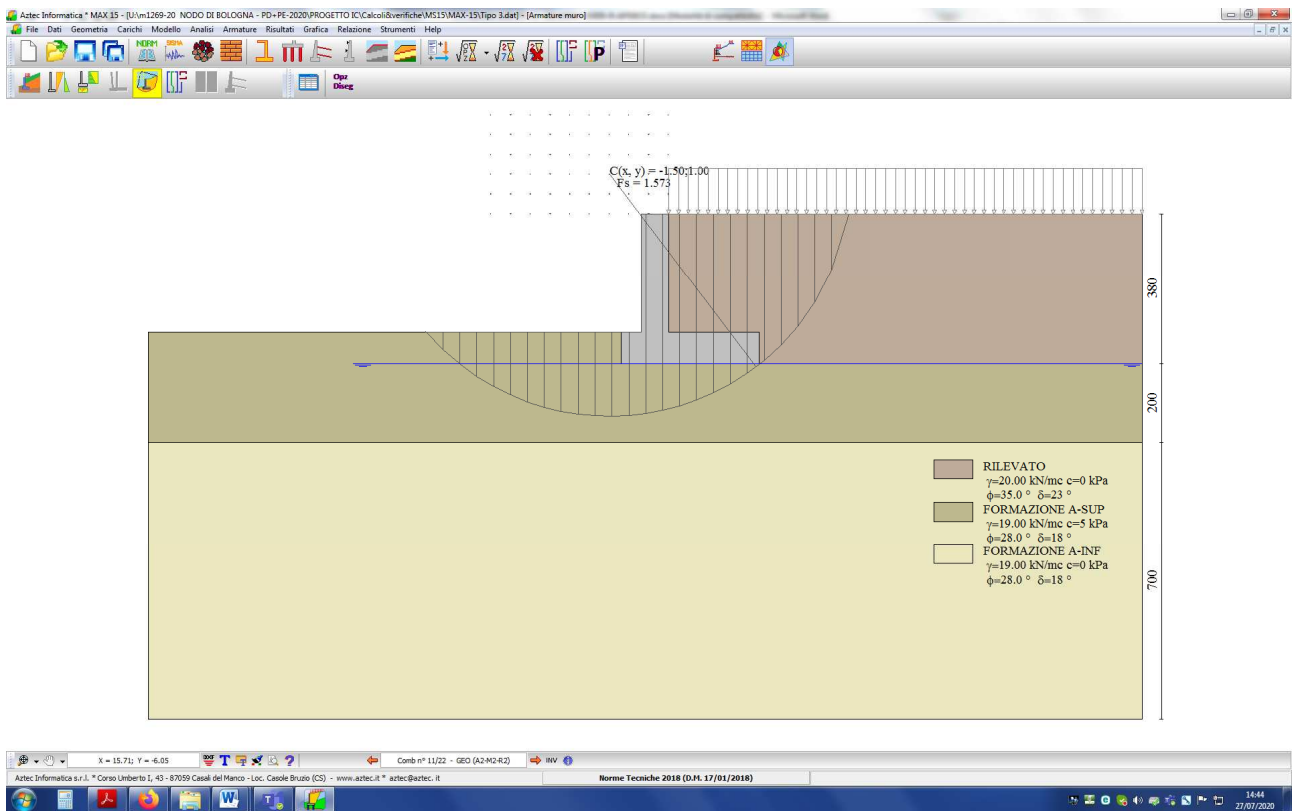
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

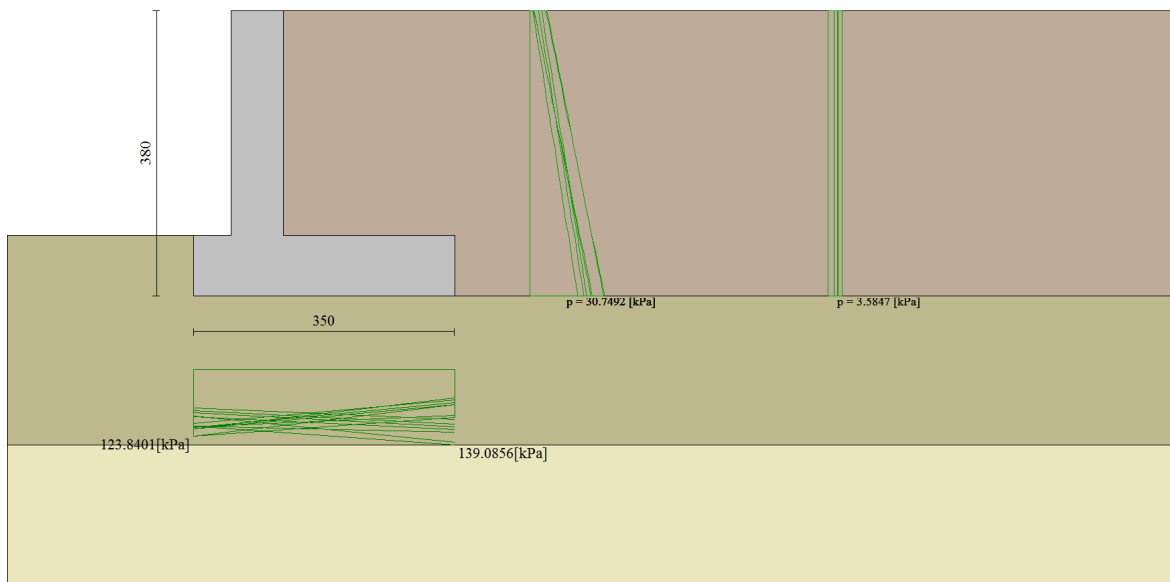
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.731		2.456	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.561		2.501	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.248		2.042	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.176		2.128	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.116		2.206	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.937		2.207	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.910		2.498	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.972		2.410	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.781		2.613	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.752		2.348	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.573
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.794
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.768
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.729
15 - EQU (A1-M1-R3)			7.509		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.662		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.795		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.923		

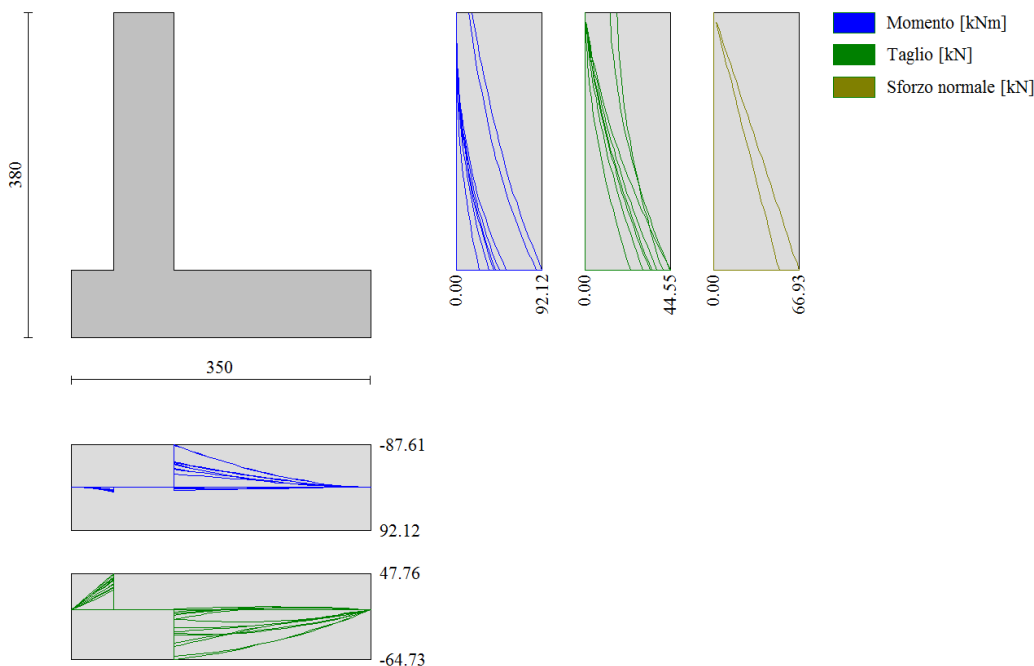
Nella seguente figura è illustrata l'analisi di stabilità nella combinazione più critica (combinazione 11).



9.2.2 Spinte



9.2.3 Azioni interne



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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
31	100	70	5.65	10.05	85.97	51.49	292.30	175.06	3.400

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
6	100	80	5.65	10.05	12.04	0.00	160.61	0.00	13.335
7	100	80	5.65	10.05	-87.61	0.00	-279.23	0.00	3.187

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
31	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.75	44.55	5.067

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-47.76	5.478
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-64.73	4.042

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]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
31	100	70	10.05	1750.00	40.51	266.23	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1750.00	7.65	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	5.65	1750.00	2.10	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
31	100	70	10.05	1750.00	35.44	273.14	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1750.00	7.29	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1750.00	3.85	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
31	100	70	10.05	1750.00	25.32	297.91	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

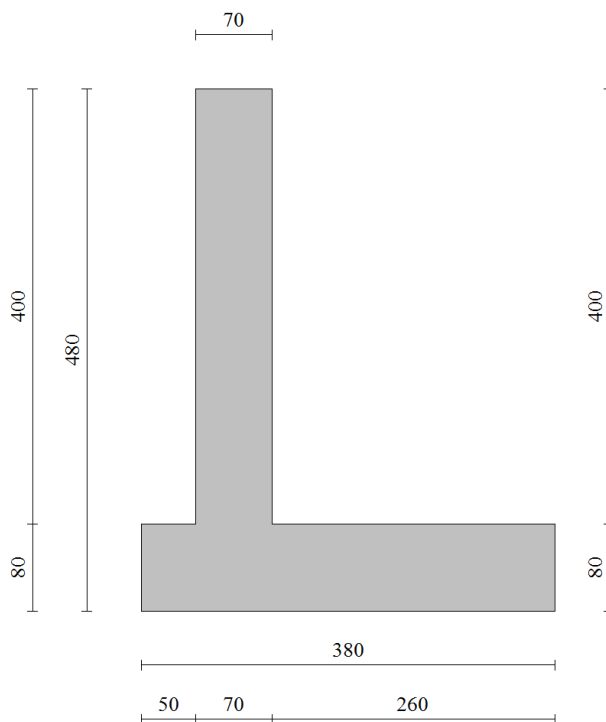
Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	5.65	1750.00	6.55	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1750.00	7.33	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)

10 ANALISI SEZIONE TIPO 4

10.1 MODELLO

Si fa riferimento alla sezione tipo di cui al seguito:



Come armatura si dispongono:

Elevazione: 5 Φ 16 lato terra + 5 Φ 12 lato valle

Fondazione: 5 Φ 16 superiori + 5 Φ 14 inferiori

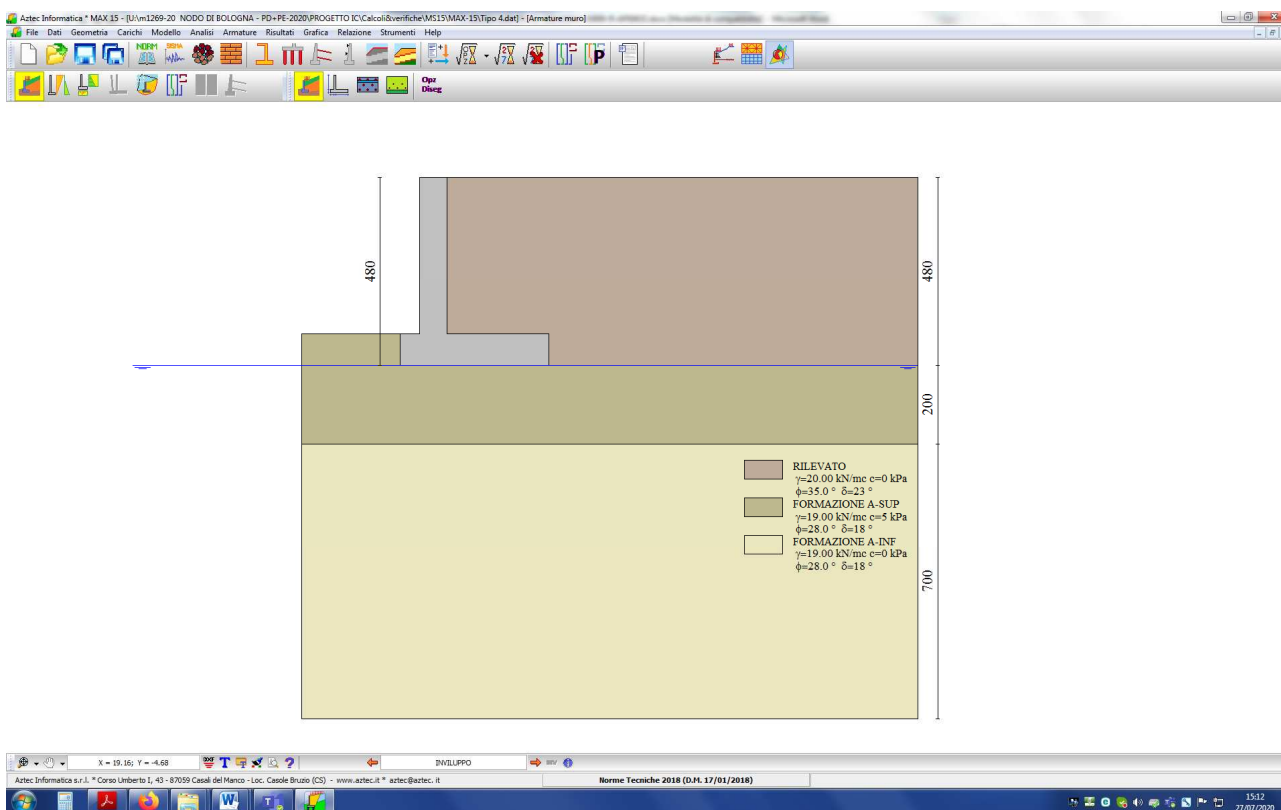
Per l'elevazione (da realizzarsi con bilastra) si considera:

- Calcestruzzo riempimento: C25/30
- Copriferro delle riprese in elevazione: 7cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Per la fondazione si considera:

- Calcestruzzo: C28/35
- Copriferro: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Segue immagine della geometria del modello di calcolo MAX15.



10.2 RISULTATI E VERIFICHE

Si riportano di seguito i principali risultati in relazione ai coefficienti di sicurezza ottenuti per tutte le combinazioni di carico, alle spinte (involuppo) ed alle azioni interne (involuppo) in elevazione e fondazione.

Per tutti i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'**allegato 4**.

10.2.1 Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza

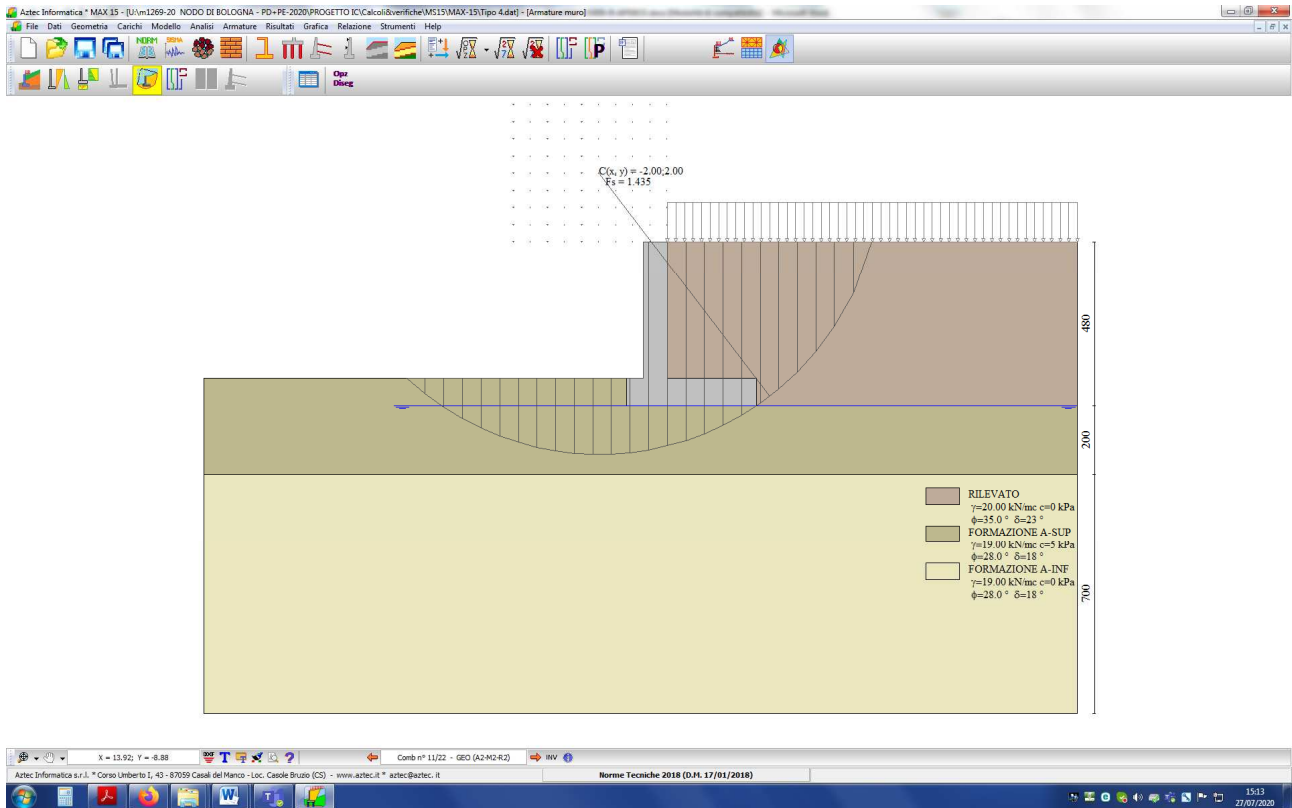
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

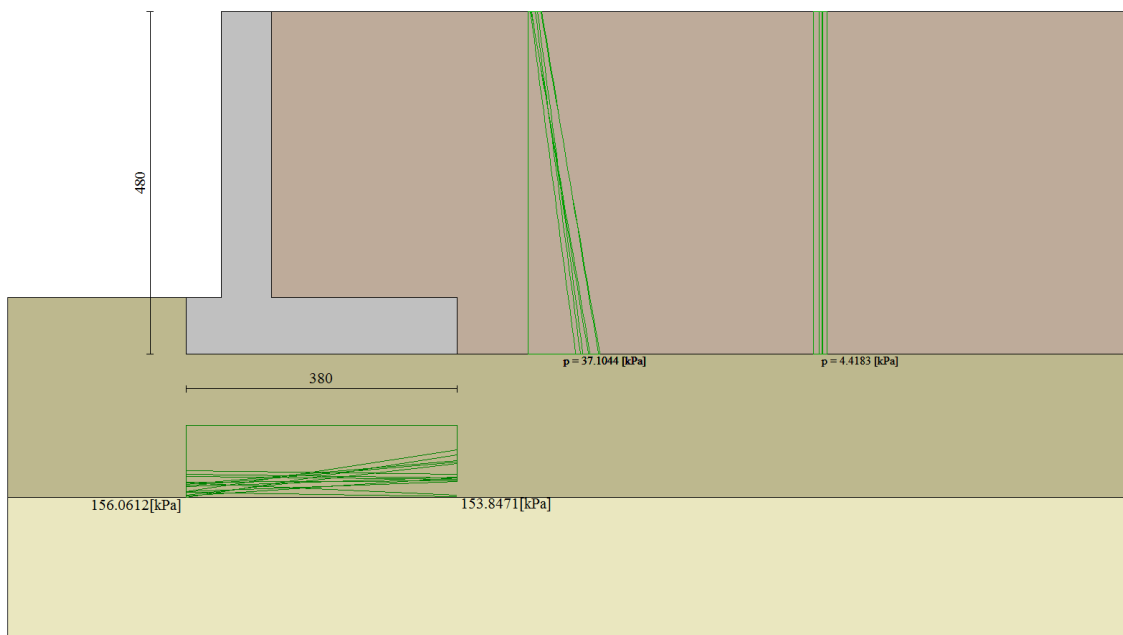
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.556		2.073	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.530		1.997	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.152		1.399	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.089		1.454	
5 - STR (A1-M1-R3)		1.910		1.879	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.766		1.826	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.700		1.873	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.933		1.930	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.768		2.094	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.694		1.877	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.435
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.583
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.600
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.551
15 - EQU (A1-M1-R3)			5.912		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.771		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.075		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.487		

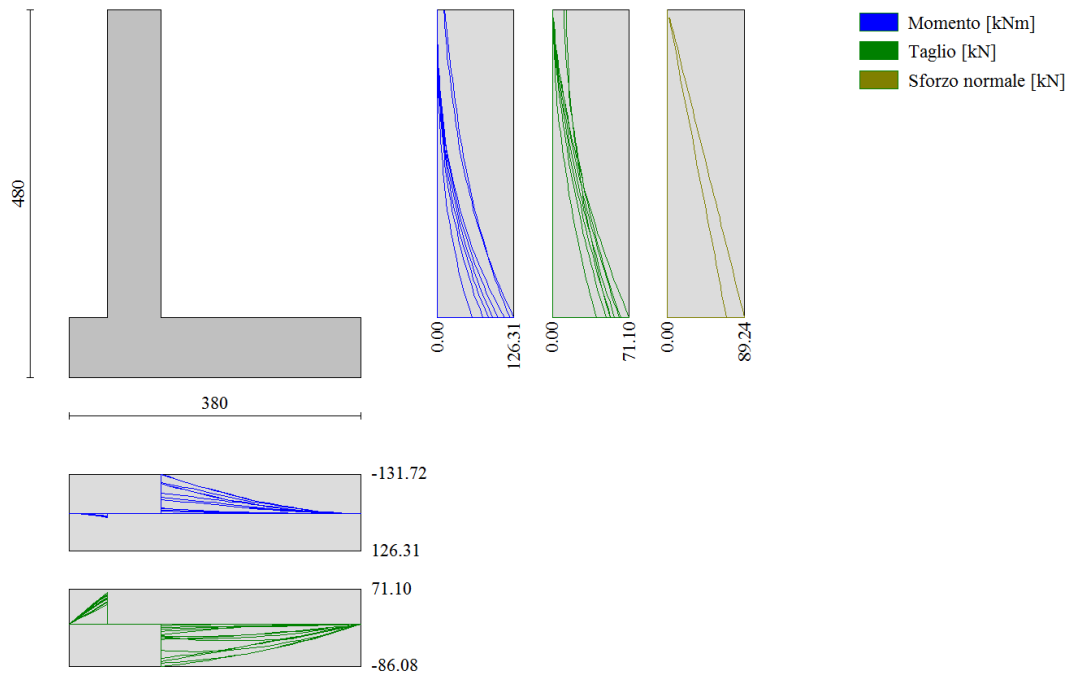
Nella seguente figura è illustrata l'analisi di stabilità nella combinazione più critica (combinazione 11).



10.2.2 Spinte



10.2.3 Azioni interne



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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
41	100	70	5.65	10.05	126.31	68.65	286.48	155.70	2.268

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
6	100	80	7.70	10.05	16.55	0.00	215.92	0.00	13.047
7	100	80	7.70	10.05	-131.72	0.00	-279.37	0.00	2.121

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
41	100	70	0.00	--	0.00	0.00	228.07	71.10	3.208

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-65.18	4.014
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-86.08	3.040

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]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
41	100	70	10.05	1750.00	84.01	250.38	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
6	100	80	7.70	1750.00	11.44	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	10.05	1750.00	-11.56	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
41	100	70	10.05	1750.00	75.01	253.64	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	7.70	1750.00	10.90	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	10.05	1750.00	-7.65	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
41	100	70	10.05	1750.00	57.01	263.77	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

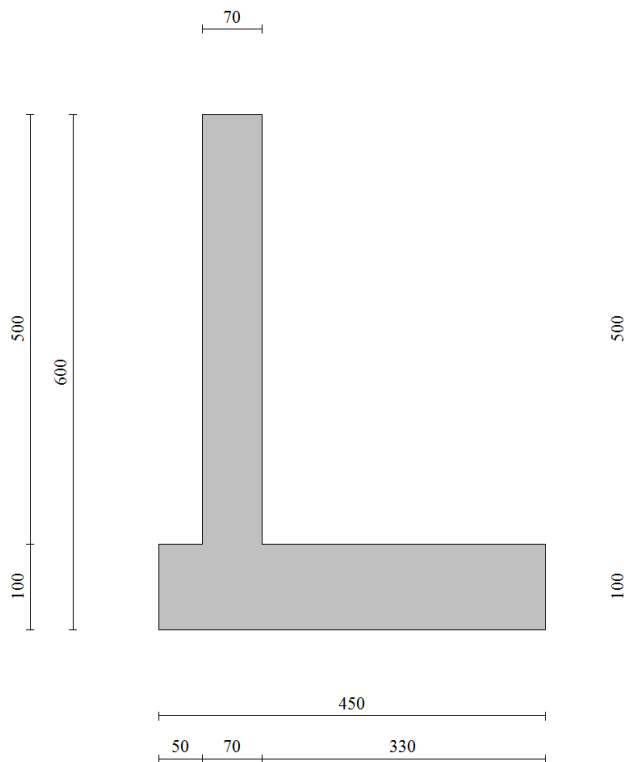
Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	80	7.70	1750.00	9.82	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	7.70	1750.00	0.17	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)

11 ANALISI SEZIONE TIPO 5

11.1 MODELLO

Si fa riferimento alla sezione tipo di cui al seguito:



Come armatura si dispongono:

Elevazione: 5 Φ 20 lato terra + 5 Φ 12 lato valle

Fondazione: 5 Φ 20 superiori + 5 Φ 14 inferiori

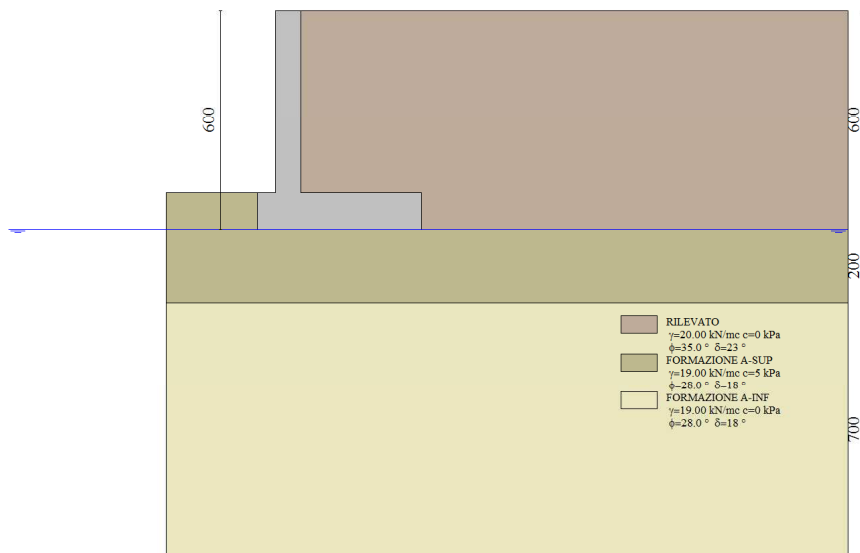
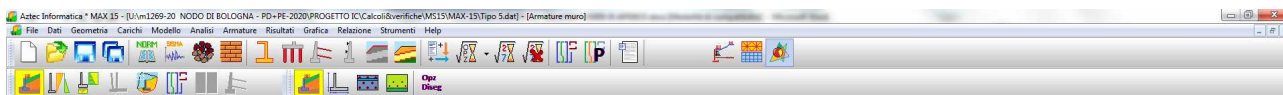
Per l'elevazione (da realizzarsi con bilastra) si considera:

- Calcestruzzo riempimento: C25/30
- Copriferro delle riprese in elevazione: 7cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Per la fondazione si considera:

- Calcestruzzo: C28/35
- Copriferro: 4cm
- Armatura minima: 0.015% della sezione (min. 5 barre/m)

Segue immagine della geometria del modello di calcolo MAX15.



11.2 RISULTATI E VERIFICHE

Si riportano di seguito i principali risultati in relazione ai coefficienti di sicurezza ottenuti per tutte le combinazioni di carico, alle spinte (involuppo) ed alle azioni interne (involuppo) in elevazione e fondazione.

Per tutti i dettagli delle analisi e delle verifiche si rimanda ai tabulati di calcolo di cui all'**allegato 5**.

11.2.1 Verifiche globali - Coefficienti di sicurezza

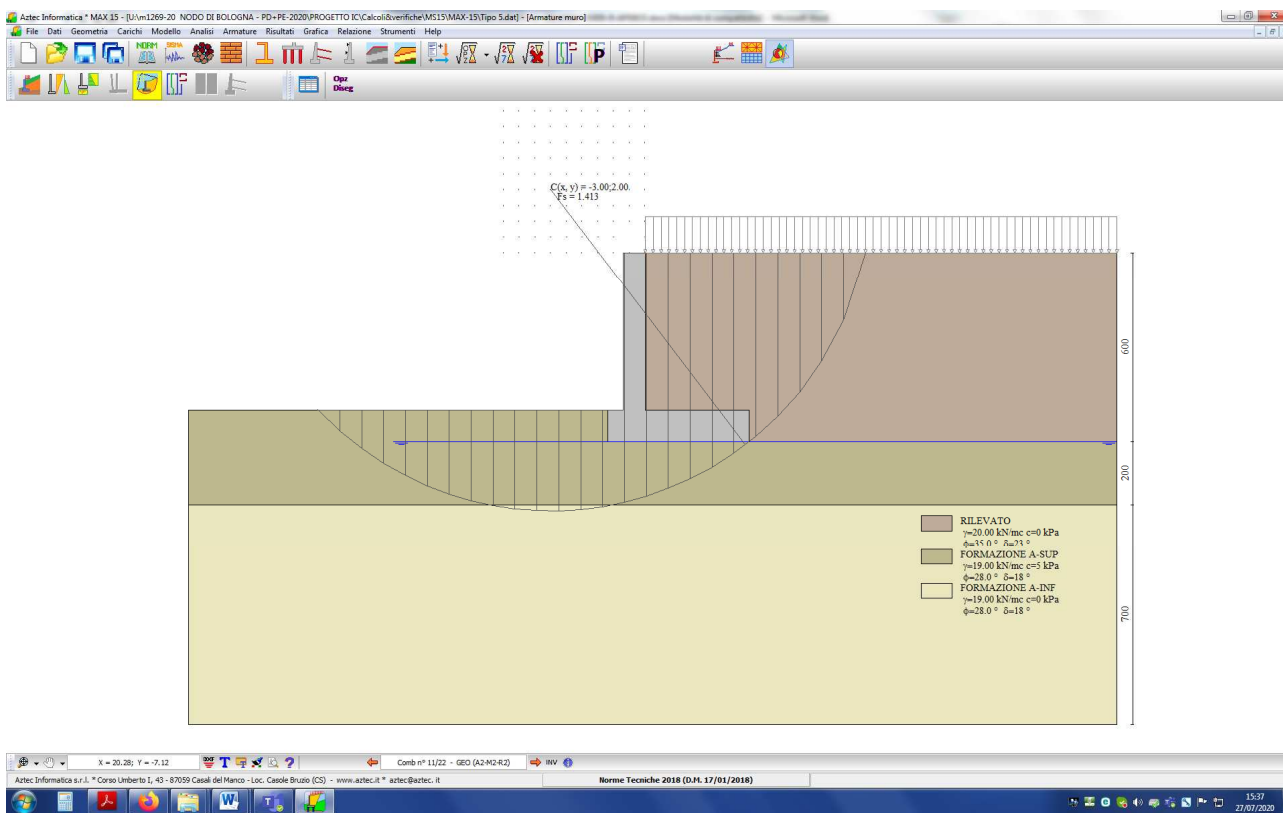
Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

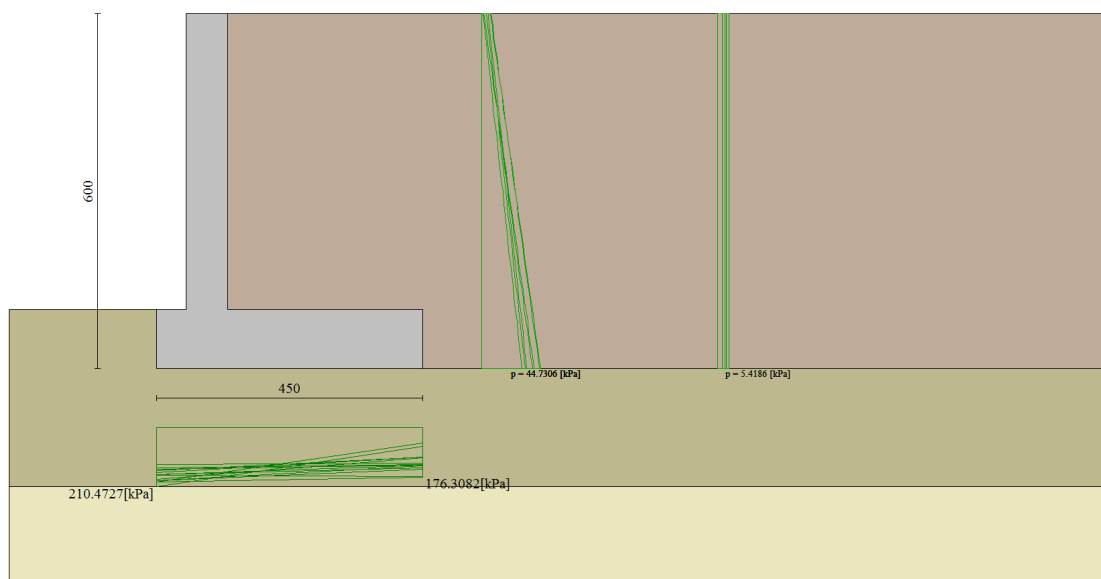
Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.548		1.770	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.581		1.900	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.133		1.209	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.072		1.257	
5 - STR (A1-M1-R3)		1.910		1.710	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.775		1.858	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.683		1.655	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.999		1.815	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.844		1.969	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.737		1.784	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.413
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.537
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.534
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.477
15 - EQU (A1-M1-R3)			5.583		
16 - EQU (A1-M1-R3)			5.220		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.851		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.341		

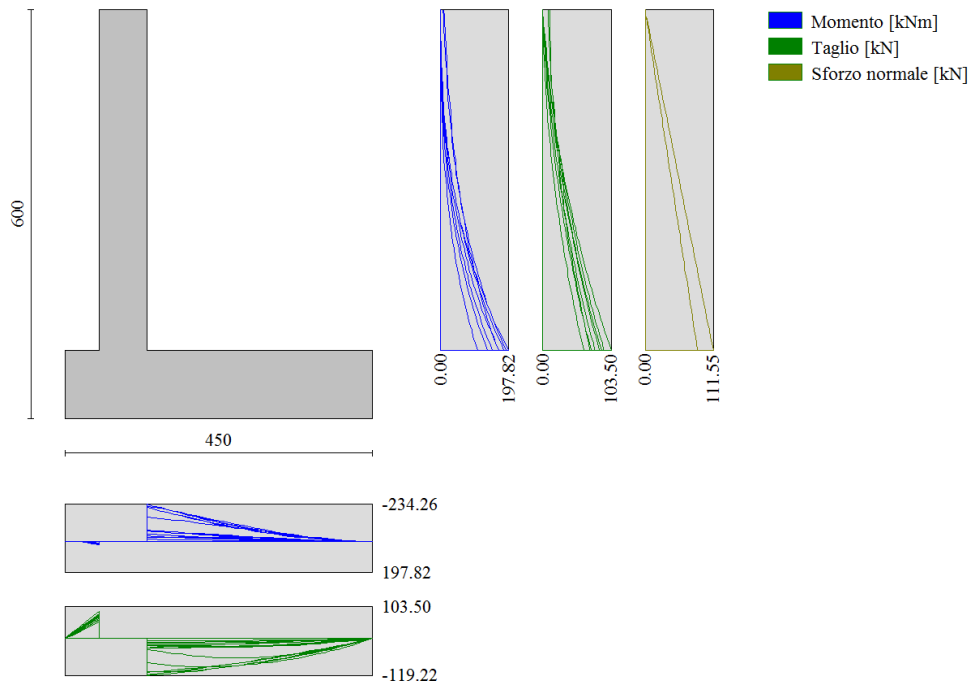
Nella seguente figura è illustrata l'analisi di stabilità nella combinazione più critica (combinazione 11).



11.2.2 Spinte



11.2.3 Azioni interne



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

Paramento

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
51	100	70	5.65	15.71	197.82	85.81	423.66	183.77	2.142

Fondazione

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
6	100	100	7.70	15.71	22.58	0.00	274.90	0.00	12.176
7	100	100	7.70	15.71	-234.26	0.00	-552.19	0.00	2.357

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
51	100	70	0.00	--	0.00	0.00	254.00	103.50	2.454

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-88.98	3.589
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-119.22	2.679

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]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
51	100	70	15.71	1750.00	150.01	249.89	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure w_{lim}=0.40

n°	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
6	100	100	7.70	1750.00	15.43	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	100	15.71	1750.00	-33.41	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
51	100	70	15.71	1750.00	135.95	251.77	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	100	7.70	1750.00	14.75	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	100	15.71	1750.00	-26.40	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
51	100	70	15.71	1750.00	107.82	257.14	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	100	100	7.70	1750.00	13.41	508.90	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	100	15.71	1750.00	-12.37	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)

12 ALLEGATO 1 – TABULATO SEZIONE TIPO 1

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 [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	24.5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

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

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	12.00	0.00	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	-8.00	-2.30	0.000
2	10.00	-2.30	0.000
3	12.00	-2.30	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	1.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C32/40	
Altezza paramento	1.50	[m]
Altezza paramento libero	1.50	[m]
Spessore in sommità	0.70	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	1.70	[m]
Lunghezza totale	2.90	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.80	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]
<u>Sperone</u>		
Posizione	Monte	
Distanza dal tacco della fondazione	0.00	[m]
Altezza	0.60	[m]
Spessore	0.60	[m]

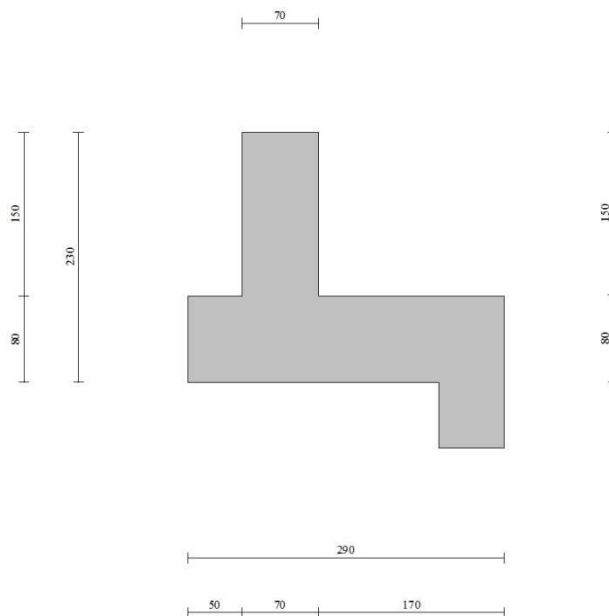


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]
1	RILEVATO	20.0000	20.0000	35.0000	23.0000
2	FORMAZIONE B	20.0000	20.0000	38.0000	25.0000
3	FORMAZIONE A-SUP	19.0000	19.0000	28.0000	18.0000
4	FORMAZIONE A-INF	19.0000	19.0000	28.0000	18.0000

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno
1	2.30	0.000	RILEVATO
2	2.00	0.000	FORMAZIONE A-SUP
3	7.00	0.000	FORMAZIONE A-INF

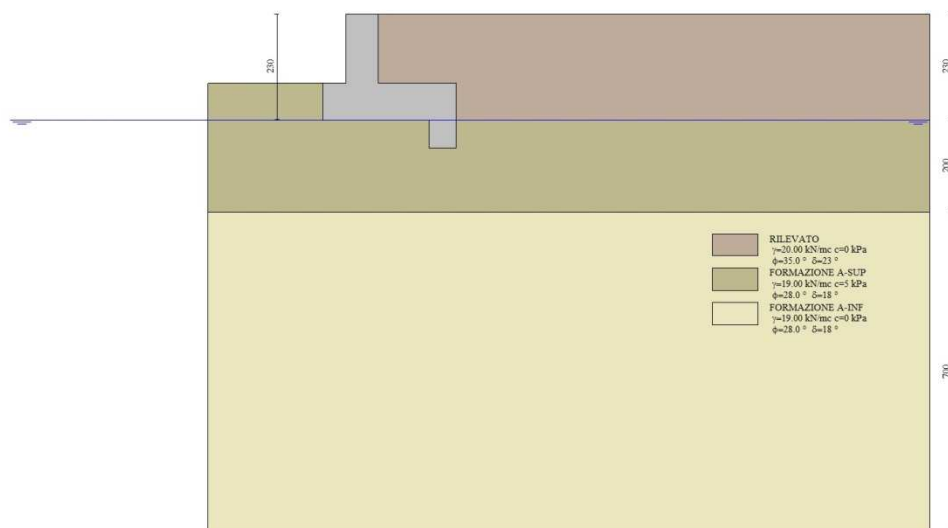


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.25$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	12.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (Urto-STR) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	33.3000	0.0000	33.3000				

Condizione n° 3 (Urto-GEO) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.00 - \Psi_1=0.00 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	14.5000	0.0000	14.5000				

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	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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
Coazione 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_v	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:

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

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

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_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole
Urto-STR	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLER

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

Combinazione n° 21 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 22 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	44.521207
Longitudine	11.371536
Indice punti di interpolazione	16731 - 16509 - 16508 - 16730
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_0	[m/s ²]	2.087	0.854
Accelerazione al suolo	a_0/g	[%]	0.213	0.087
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.440	2.474
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.308	0.285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.389
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	11.229	5.614
Ultimo - Ribaltamento	0.570	16.843	8.422
Esercizio	0.470	6.139	3.070

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	Hansen
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 γ_N) Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Fattori di inclinazione e fattori di forma

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

Condizioni ambientali	Aggressive
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 inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	46.12	21.47	42.93	16.88	1.70	-1.74
	Peso/Inerzia muro			0.00	91.45/0.00	0.19	-1.64
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	96.90/0.00	0.85	-0.75
	Spinta falda da monte			2.29		1.70	-2.70
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Resistenza passiva sperone			-69.36			

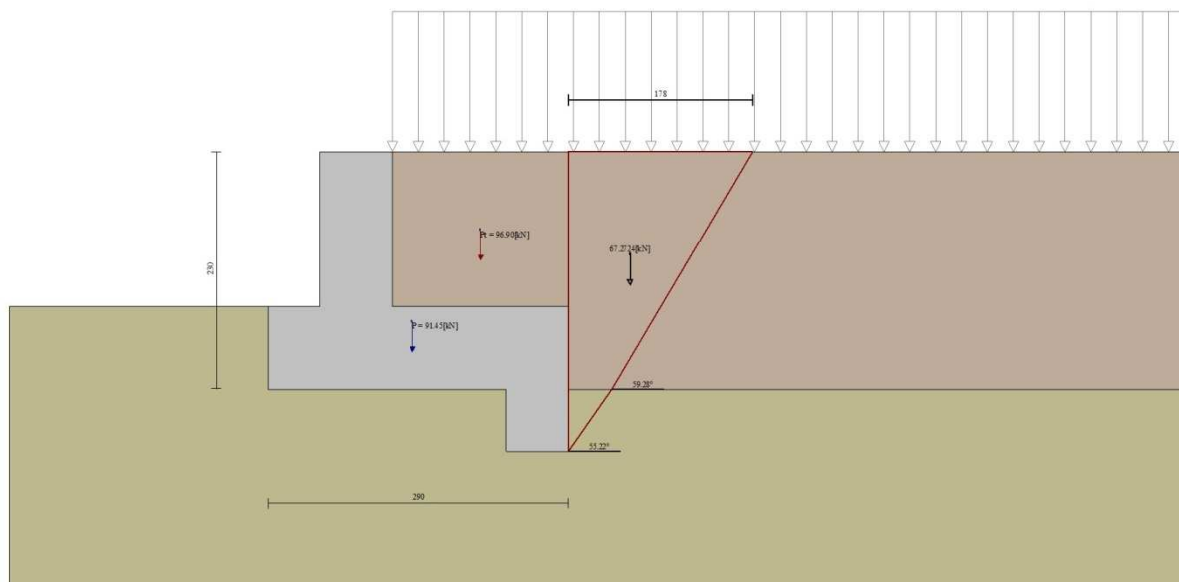


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

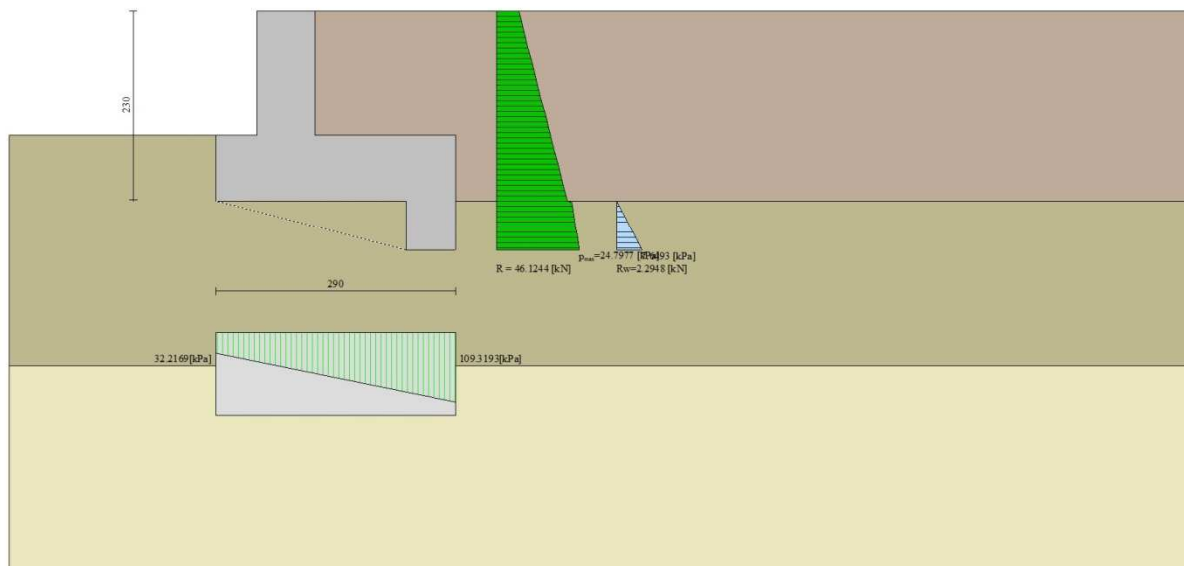


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	205.23	45.22	23.28	374.90	-0.263
2 - STR (A1-M1-R3)	165.15	52.79	83.99	287.94	0.215
3 - STR (A1-M1-R3)	170.79	47.76	33.18	296.25	-0.090
4 - STR (A1-M1-R3)	152.83	45.10	44.92	279.30	-0.084
5 - STR (A1-M1-R3)	247.96	45.22	23.28	444.45	-0.249
6 - STR (A1-M1-R3)	220.53	45.22	23.28	406.26	-0.287
7 - STR (A1-M1-R3)	232.66	45.22	23.28	413.09	-0.225
8 - STR (A1-M1-R3)	207.89	52.79	83.99	357.50	0.134
9 - STR (A1-M1-R3)	180.45	52.79	83.99	319.30	0.146
10 - STR (A1-M1-R3)	192.59	52.79	83.99	326.13	0.193
11 - GEO (A2-M2-R2)	195.48	45.94	24.88	352.41	-0.226
12 - GEO (A2-M2-R2)	161.23	49.38	74.92	278.01	0.190
13 - GEO (A2-M2-R2)	170.79	47.76	33.18	296.25	-0.090
14 - GEO (A2-M2-R2)	152.83	45.10	44.92	279.30	-0.084
15 - EQU (A1-M1-R3)	205.23	45.22	23.28	374.90	-0.263
16 - EQU (A1-M1-R3)	165.15	52.79	83.99	287.94	0.215
17 - EQU (A1-M1-R3)	176.77	60.70	45.53	308.29	-0.036
18 - EQU (A1-M1-R3)	149.89	56.91	63.31	283.09	-0.016
19 - ECC	159.30	56.34	119.38	273.51	0.482
20 - SLER	188.99	33.54	17.69	337.92	-0.244
21 - SLEF	179.09	30.04	14.96	316.45	-0.233
22 - SLEQ	159.30	23.04	9.49	273.51	-0.207

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{OLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.972		2.556	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.438		2.379	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.592		2.982	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.517		3.189	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.373		2.416	
6 - STR (A1-M1-R3)		2.109		2.452	
7 - STR (A1-M1-R3)		2.236		2.529	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.782		2.542	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.556		2.545	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.664		2.427	
11 - GEO (A2-M2-R2)					2.088
12 - GEO (A2-M2-R2)					2.688
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.397
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.303
15 - EQU (A1-M1-R3)			16.102		
16 - EQU (A1-M1-R3)			3.428		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		6.771		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		4.472		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3)	7.31	0.00	68.62	--	--	75.93	52.79	1.438

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

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

n°	Ncss [kN]	φ _{Rp}	Nrpp [kN]	Lr [m]
2	142.66	14.649	22.49	0.60

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
2 - STR (A1-M1-R3)	165.15	392.88	280.63	2.379

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
rγ	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5BγN _c viene moltiplicato per questo fattore

D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

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	$r\gamma$
2	25.803 14.720 10.942	0.376 0.419 0.282	1.110 1.083 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.006 1.005 0.996	-- -- --	--	--	0.728	0.960

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kN/mc]	c [kPa]
2	0.80	2.90	2.41	9.19	28.00	4

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
16 - EQU (A1-M1-R3)	287.94	83.99	3.428

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
11 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 2.00	5.60	2.088

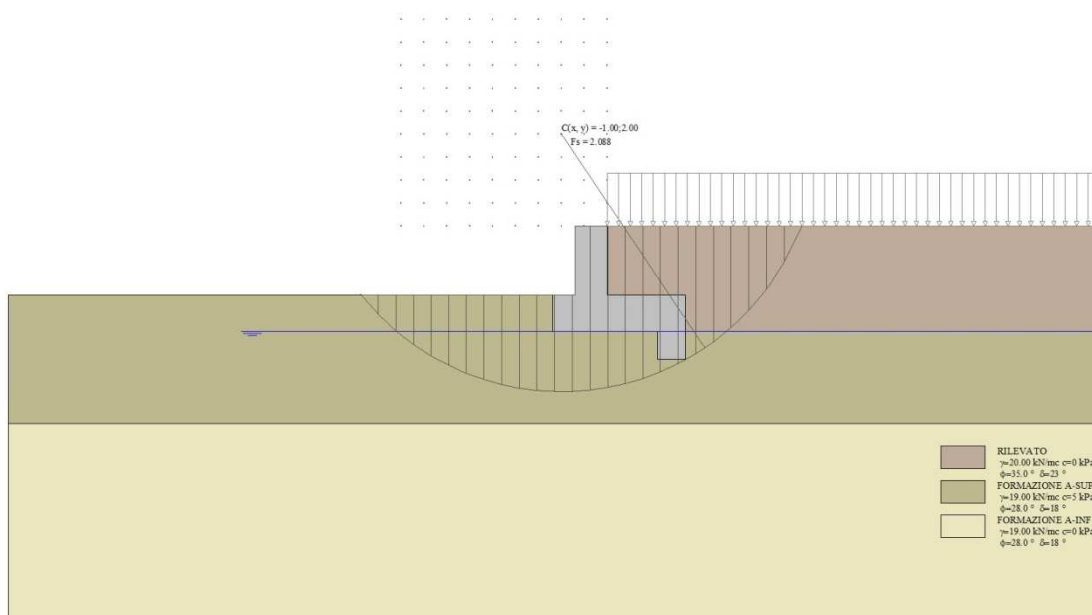


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 11)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

111465-LL00-PD-A2-C14-MS015-00000-R-APE0633
MURO DI SOSTEGNO MS015 - RELAZIONE DI CALCOLO

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	33.30	0.00	33.30
2	-0.10	1.72	2.23	0.14	33.44	0.01	36.64
3	-0.20	3.43	4.46	0.32	33.62	0.03	39.99
4	-0.30	5.15	6.69	0.54	33.84	0.07	43.36
5	-0.40	6.86	8.92	0.81	34.11	0.14	46.76
6	-0.50	8.58	11.16	1.13	34.43	0.24	50.19
7	-0.60	10.30	13.39	1.49	34.79	0.37	53.65
8	-0.70	12.01	15.62	1.89	35.19	0.53	57.14
9	-0.80	13.73	17.85	2.34	35.64	0.75	60.69
10	-0.90	15.45	20.08	2.84	36.14	1.00	64.27
11	-1.00	17.16	22.31	3.38	36.68	1.31	67.91
12	-1.10	18.88	24.54	3.96	37.26	1.68	71.61
13	-1.20	20.59	26.77	4.59	37.89	2.11	75.37
14	-1.30	22.31	29.00	5.27	38.57	2.60	79.19
15	-1.40	24.03	31.23	5.99	39.29	3.16	83.08
16	-1.50	25.74	33.47	6.75	40.05	3.80	87.05

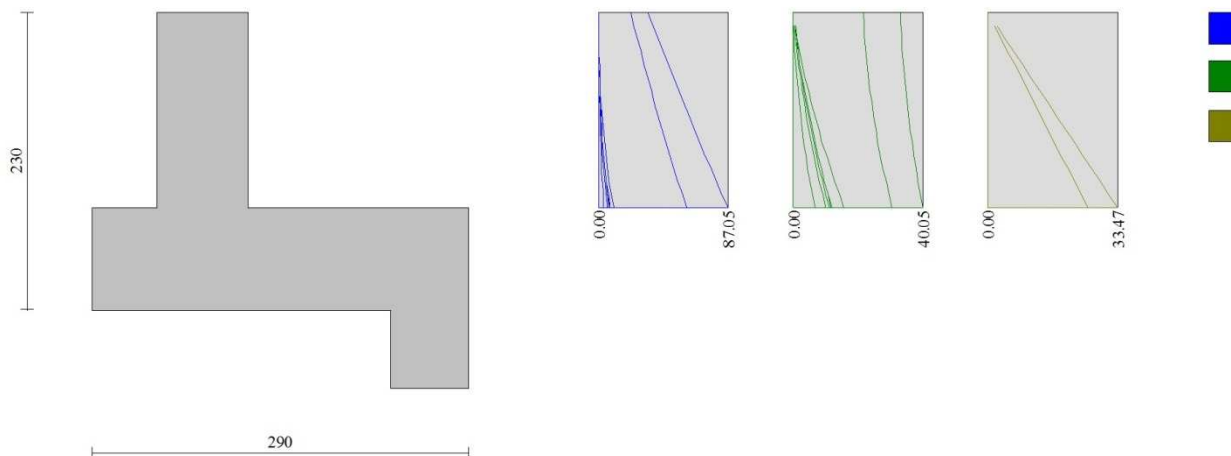


Fig. 6 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	1.26	8.83	0.06	0.44
3	-1.00	0.00	0.00	2.68	17.27	0.26	1.75
4	-0.90	0.00	0.00	4.26	25.34	0.60	3.89
5	-0.80	0.00	0.00	6.00	33.04	1.11	6.81
6	-0.70	0.00	0.00	7.91	40.35	1.81	10.48
7	0.00	0.00	0.00	-46.86	9.27	-60.17	13.98
8	0.10	0.00	0.00	-47.65	10.47	-55.44	12.99
9	0.20	0.00	0.00	-48.06	11.37	-50.65	11.90
10	0.30	0.00	0.00	-48.09	11.97	-45.84	10.89
11	0.40	0.00	0.00	-47.74	12.27	-41.05	9.81
12	0.50	0.00	0.00	-47.02	12.26	-36.30	8.68
13	0.60	0.00	0.00	-45.92	11.95	-31.65	7.54
14	0.70	0.00	0.00	-44.43	11.34	-27.13	6.40
15	0.80	0.00	0.00	-42.58	10.55	-22.78	5.32
16	0.90	0.00	0.00	-40.34	9.65	-18.63	4.30

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
17	1.00	0.00	0.00	-37.72	8.43	-14.73	3.40
18	1.10	0.00	0.00	-34.73	6.89	-11.10	2.63
19	1.20	0.00	0.00	-29.89	6.52	-7.87	1.95
20	1.30	0.00	0.00	-24.67	5.84	-5.13	1.33
21	1.40	0.00	0.00	-19.07	4.85	-2.95	0.80
22	1.50	0.00	0.00	-13.09	3.54	-1.33	0.37
23	1.60	0.00	0.00	-6.73	1.93	-0.34	0.10
24	1.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

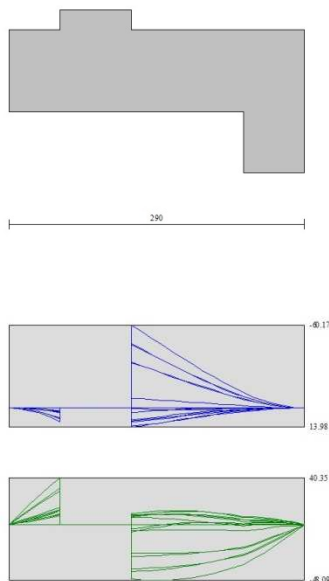


Fig. 7 - Fondazione

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	70	5.65	10.05	33.30	0.00	290.96	0.00	8.738
2	100	70	5.65	10.05	36.64	1.72	295.23	13.83	8.058
3	100	70	5.65	10.05	39.99	3.43	298.89	25.65	7.474
4	100	70	5.65	10.05	43.36	5.15	302.04	35.86	6.966
5	100	70	5.65	10.05	46.76	6.86	304.79	44.75	6.518
6	100	70	5.65	10.05	50.19	8.58	307.19	52.53	6.121
7	100	70	5.65	10.05	53.65	10.30	309.31	59.37	5.766
8	100	70	5.65	10.05	57.14	12.01	311.18	65.42	5.446
9	100	70	5.65	10.05	60.69	13.73	312.84	70.78	5.155
10	100	70	5.65	10.05	64.27	15.45	314.30	75.53	4.890
11	100	70	5.65	10.05	67.91	17.16	315.61	79.75	4.647

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
12	100	70	5.65	10.05	71.61	18.88	316.77	83.51	4.423
13	100	70	5.65	10.05	75.37	20.59	317.80	86.84	4.217
14	100	70	5.65	10.05	79.19	22.31	318.71	89.79	4.025
15	100	70	5.65	10.05	83.08	24.03	319.52	92.40	3.846
16	100	70	5.65	10.05	87.05	25.74	320.23	94.70	3.679

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	80	5.65	10.05	0.44	0.00	189.86	0.00	427.155
3	100	80	5.65	10.05	1.75	0.00	189.86	0.00	108.325
4	100	80	5.65	10.05	3.89	0.00	189.86	0.00	48.847
5	100	80	5.65	10.05	6.81	0.00	189.86	0.00	27.883
6	100	80	5.65	10.05	10.48	0.00	189.86	0.00	18.114
7	100	80	5.65	10.05	-60.17	0.00	-335.05	0.00	5.569
8	100	80	5.65	10.05	-55.44	0.00	-335.05	0.00	6.044
9	100	80	5.65	10.05	-50.65	0.00	-335.05	0.00	6.615
10	100	80	5.65	10.05	-45.84	0.00	-335.05	0.00	7.309
11	100	80	5.65	10.05	-41.05	0.00	-335.05	0.00	8.163
12	100	80	5.65	10.05	-36.30	0.00	-335.05	0.00	9.229
13	100	80	5.65	10.05	-31.65	0.00	-335.05	0.00	10.585
14	100	80	5.65	10.05	-27.13	0.00	-335.05	0.00	12.348
15	100	80	5.65	10.05	-22.78	0.00	-335.05	0.00	14.708
16	100	80	5.65	10.05	-18.63	0.00	-335.05	0.00	17.983
17	100	80	5.65	10.05	-14.73	0.00	-335.05	0.00	22.754
18	100	80	5.65	10.05	-11.10	0.00	-335.05	0.00	30.186
19	100	80	5.65	10.05	-7.87	0.00	-335.05	0.00	42.598
20	100	80	5.65	10.05	-5.13	0.00	-335.05	0.00	65.252
21	100	80	5.65	10.05	-2.95	0.00	-335.05	0.00	113.768
22	100	80	5.65	10.05	-1.33	0.00	-335.05	0.00	251.141
23	100	80	5.65	10.05	-0.34	0.00	-335.05	0.00	985.934
24	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	60	10.05	10.05	21.13	0.00	212.30	0.00	10.049

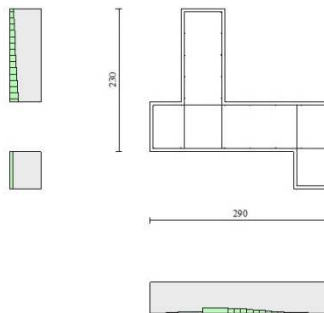


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	70	0.00	--	0.00	0.00	259.67	33.30	7.798
2	100	70	0.00	--	0.00	0.00	259.91	33.44	7.774
3	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.15	33.62	7.739
4	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.40	33.84	7.694
5	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.64	34.11	7.641
6	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.88	34.43	7.578
7	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.12	34.79	7.506
8	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.37	35.19	7.427
9	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.61	35.64	7.340
10	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.85	36.14	7.246
11	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.10	36.68	7.146
12	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.34	37.26	7.040
13	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.58	37.89	6.930
14	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.82	38.57	6.815
15	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.07	39.29	6.696
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.31	40.05	6.574

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	0.00	100.000
2	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-8.83	30.547
3	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-17.27	15.608
4	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-25.34	10.638
5	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-33.04	8.161
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-40.35	6.682
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-46.86	5.754
8	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-47.65	5.659
9	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-48.06	5.610
10	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-48.09	5.607
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-47.74	5.647
12	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-47.02	5.734
13	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-45.92	5.872
14	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-44.43	6.068
15	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-42.58	6.333
16	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-40.34	6.684
17	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-37.72	7.147
18	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-34.73	7.763
19	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-29.89	9.021
20	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-24.67	10.931
21	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-19.07	14.141
22	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-13.09	20.598
23	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-6.73	40.040
24	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	0.00	100.000

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	60	0.00	--	0.00	0.00	236.26	56.34	4.194

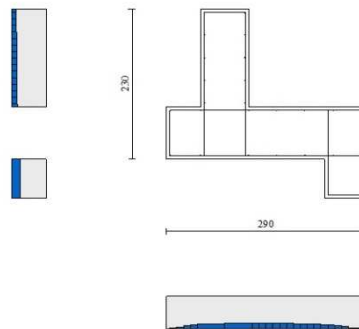


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

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 [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00 (20)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	35.40	0.000000	0.00	0.00 (20)
3	100	70	0.00	0.00	0.10	84.58	0.000000	0.00	0.00 (20)
4	100	70	0.00	0.00	0.22	157.03	0.000000	0.00	0.00 (20)
5	100	70	0.00	0.00	0.41	273.52	0.000000	0.00	0.00 (20)
6	100	70	0.00	0.00	0.66	490.28	0.000000	0.00	0.00 (20)
7	100	70	0.00	0.00	0.97	1031.03	0.000000	0.00	0.00 (20)
8	100	70	0.00	0.00	1.36	4720.69	0.000000	0.00	0.00 (20)
9	100	70	0.00	0.00	1.83	2841.81	0.000000	0.00	0.00 (20)
10	100	70	10.05	1000.00	2.37	1271.65	0.000000	0.00	0.00 (20)
11	100	70	10.05	1000.00	3.00	884.43	0.000000	0.00	0.00 (20)
12	100	70	10.05	1000.00	3.72	709.42	0.000000	0.00	0.00 (20)
13	100	70	10.05	1000.00	4.54	609.88	0.000000	0.00	0.00 (20)
14	100	70	10.05	1000.00	5.45	545.76	0.000000	0.00	0.00 (20)
15	100	70	10.05	1000.00	6.47	501.09	0.000000	0.00	0.00 (20)
16	100	70	10.05	1000.00	7.60	468.24	0.000000	0.00	0.00 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00 (20)
2	100	80	5.65	1000.00	0.07	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
3	100	80	5.65	1000.00	0.28	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
4	100	80	5.65	1000.00	0.67	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
5	100	80	5.65	1000.00	1.25	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
6	100	80	5.65	1000.00	2.05	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
7	100	80	5.65	1000.00	10.23	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
8	100	80	5.65	1000.00	9.51	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
9	100	80	5.65	1000.00	8.70	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
10	100	80	5.65	1000.00	7.84	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
11	100	80	5.65	1000.00	6.94	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
12	100	80	5.65	1000.00	6.04	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
13	100	80	5.65	1000.00	5.15	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
14	100	80	5.65	1000.00	4.29	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
15	100	80	5.65	1000.00	3.49	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
16	100	80	5.65	1000.00	2.77	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
17	100	80	5.65	1000.00	2.16	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
18	100	80	5.65	1000.00	1.67	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
19	100	80	5.65	1000.00	1.25	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
20	100	80	5.65	1000.00	0.86	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
21	100	80	5.65	1000.00	0.52	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
22	100	80	5.65	1000.00	0.25	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
23	100	80	5.65	1000.00	0.07	324.72	0.000000	0.00	0.00 (20)
24	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00 (20)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	13.42	191.16	0.000000	0.00	0.00 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	26.03	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	70	0.00	0.00	0.07	60.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	70	0.00	0.00	0.17	107.57	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	70	0.00	0.00	0.32	175.24	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	70	0.00	0.00	0.52	279.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	70	0.00	0.00	0.77	460.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	70	0.00	0.00	1.09	847.83	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	70	0.00	0.00	1.47	2243.92	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	70	0.00	0.00	1.92	8514.37	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	70	10.05	1000.00	2.44	1780.42	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	70	10.05	1000.00	3.04	1087.04	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	70	10.05	1000.00	3.73	823.63	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	70	10.05	1000.00	4.50	685.21	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	70	10.05	1000.00	5.37	600.06	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	70	10.05	1000.00	6.33	542.51	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	80	5.65	1000.00	0.07	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	80	5.65	1000.00	0.27	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	80	5.65	1000.00	0.65	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	80	5.65	1000.00	1.20	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	80	5.65	1000.00	1.97	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1000.00	9.77	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	80	5.65	1000.00	9.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	80	5.65	1000.00	8.18	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	80	5.65	1000.00	7.31	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	80	5.65	1000.00	6.43	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	80	5.65	1000.00	5.55	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	80	5.65	1000.00	4.69	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	80	5.65	1000.00	3.88	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	80	5.65	1000.00	3.13	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	80	5.65	1000.00	2.46	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	80	5.65	1000.00	1.90	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	80	5.65	1000.00	1.47	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	80	5.65	1000.00	1.10	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	80	5.65	1000.00	0.76	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	80	5.65	1000.00	0.46	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	80	5.65	1000.00	0.22	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	80	5.65	1000.00	0.06	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	12.02	191.16	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	70	0.00	0.00	0.01	8.89	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	70	0.00	0.00	0.03	20.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	70	0.00	0.00	0.07	36.15	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	70	0.00	0.00	0.14	56.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	70	0.00	0.00	0.24	82.25	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	70	0.00	0.00	0.37	116.76	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	70	0.00	0.00	0.53	163.63	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	70	0.00	0.00	0.75	229.79	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	70	0.00	0.00	1.00	328.75	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	70	0.00	0.00	1.31	490.81	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	70	0.00	0.00	1.68	800.65	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	70	0.00	0.00	2.11	1618.70	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	70	0.00	0.00	2.60	9609.18	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	70	0.00	0.00	3.16	3125.42	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	70	10.05	1000.00	3.80	1483.13	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	80	5.65	1000.00	0.06	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	80	5.65	1000.00	0.26	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	80	5.65	1000.00	0.60	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	80	5.65	1000.00	1.11	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	80	5.65	1000.00	1.81	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1000.00	8.85	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	80	5.65	1000.00	8.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	80	5.65	1000.00	7.14	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	80	5.65	1000.00	6.26	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	80	5.65	1000.00	5.40	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	80	5.65	1000.00	4.57	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	80	5.65	1000.00	3.78	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	80	5.65	1000.00	3.05	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	80	5.65	1000.00	2.40	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	80	5.65	1000.00	1.84	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	80	5.65	1000.00	1.39	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	80	5.65	1000.00	1.07	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	80	5.65	1000.00	0.81	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	80	5.65	1000.00	0.56	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	80	5.65	1000.00	0.34	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	80	5.65	1000.00	0.16	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	80	5.65	1000.00	0.04	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	9.22	191.16	0.000000	0.00	0.000 (22)

13 ALLEGATO 2 – TABULATO SEZIONE TIPO 2

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 [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	C32/40	C32/40	B450C	24.5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

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

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	12.00	0.00	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	-8.00	-2.80	0.000
2	10.00	-2.80	0.000
3	12.00	-2.80	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	1.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C32/40	
Altezza paramento	2.00	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.70	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	2.00	[m]
Lunghezza totale	3.20	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.80	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]
<u>Sperone</u>		
Posizione	Monte	
Distanza dal tacco della fondazione	0.00	[m]
Altezza	0.60	[m]
Spessore	0.60	[m]

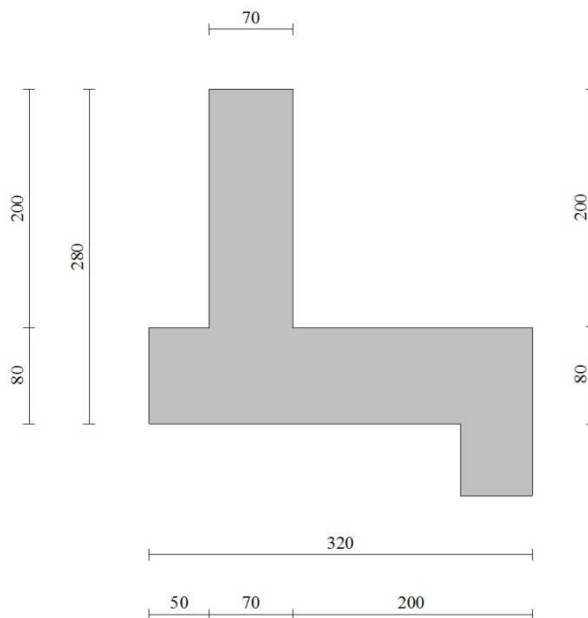


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]
1	RILEVATO	20.0000	20.0000	35.000	23.000	0
2	FORMAZIONE B	20.0000	20.0000	38.000	25.000	0
3	FORMAZIONE A-SUP	19.0000	19.0000	28.000	18.000	5
4	FORMAZIONE A-INF	19.0000	19.0000	28.000	18.000	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno
1	2.80	0.000	RILEVATO
2	2.00	0.000	FORMAZIONE A-SUP
3	7.00	0.000	FORMAZIONE A-INF

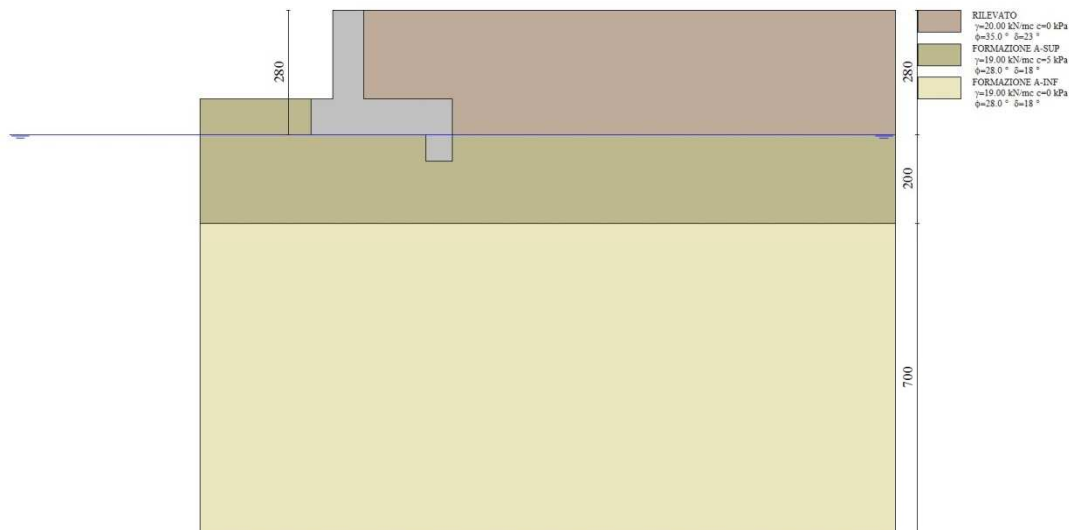


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.
X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M Momento espresso in [kNm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN]
Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.25$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	12.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (Urto-STR) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	25.0000	0.0000	25.0000				

Condizione n° 3 (Urto-GEO) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.00 - \Psi_1=0.00 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	11.9000	0.0000	11.9000				

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	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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
Coazione 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_v	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:

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

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

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_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole
Urto-STR	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLER

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

Combinazione n° 21 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 22 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	44.521207
Longitudine	11.371536
Indice punti di interpolazione	16731 - 16509 - 16508 - 16730
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_0	[m/s ²]	2.087	0.854
Accelerazione al suolo	a_0/g	[%]	0.213	0.087
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.440	2.474
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.308	0.285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.389
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	11.229	5.614
Ultimo - Ribaltamento	0.570	16.843	8.422
Esercizio	0.470	6.139	3.070

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	Hansen
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 _{γN_v)}
Fattori di forma e inclinazione del carico	Larghezza ridotta (B') Fattori di inclinazione e fattori di forma

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

Condizioni ambientali	Aggressive
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 inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	60.02	21.61	55.80	22.11	2.00	-2.07
	Peso/Inerzia muro			0.00	105.91/0.00	0.27	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	134.00/0.00	1.00	-1.00
	Spinta falda da monte			2.29		2.00	-3.20
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Resistenza passiva sperone			-88.00			

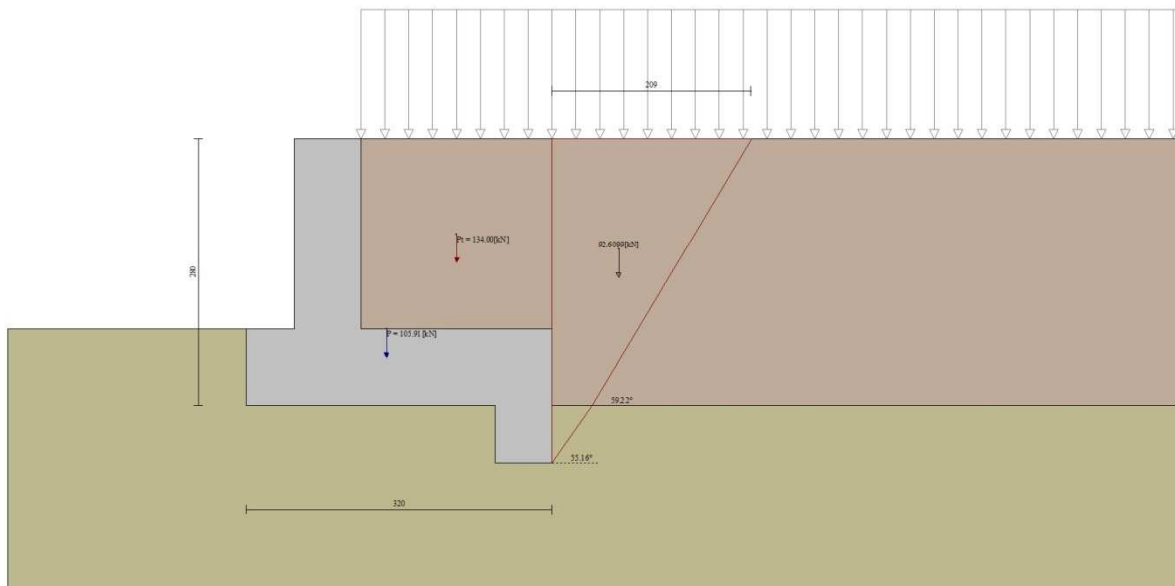


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

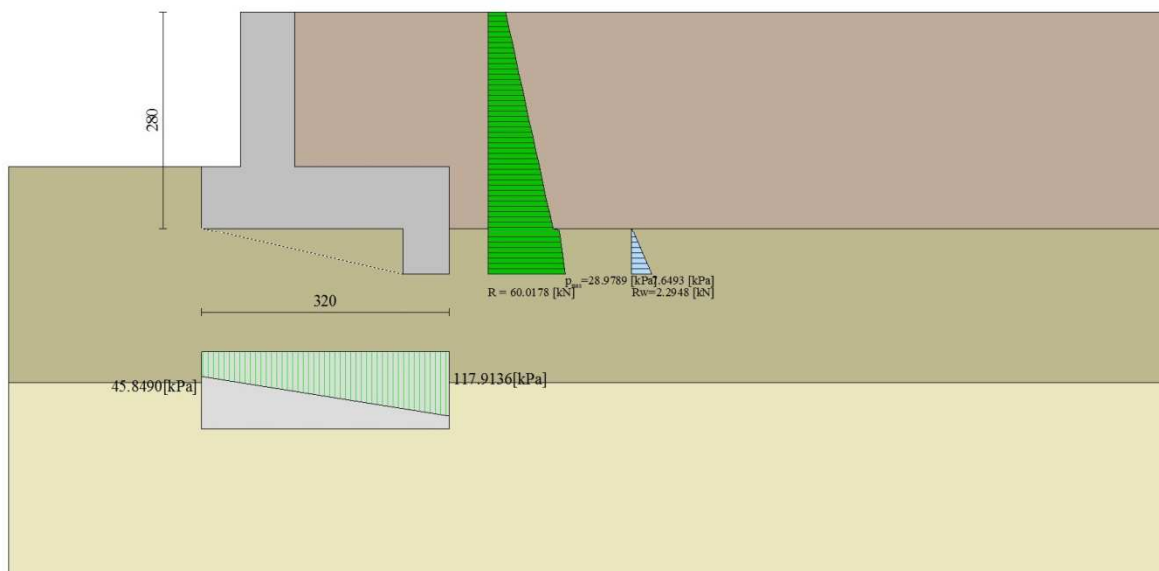


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	262.02	58.09	40.01	520.73	-0.235
2 - STR (A1-M1-R3)	214.90	59.48	90.92	410.46	0.113
3 - STR (A1-M1-R3)	222.65	63.64	56.97	423.37	-0.046
4 - STR (A1-M1-R3)	199.27	60.10	72.92	399.15	-0.037
5 - STR (A1-M1-R3)	317.79	58.09	40.01	620.09	-0.225
6 - STR (A1-M1-R3)	286.02	58.09	40.01	573.53	-0.265
7 - STR (A1-M1-R3)	293.79	58.09	40.01	567.29	-0.195
8 - STR (A1-M1-R3)	270.68	59.48	90.92	509.81	0.052
9 - STR (A1-M1-R3)	238.90	59.48	90.92	463.26	0.041
10 - STR (A1-M1-R3)	246.68	59.48	90.92	457.01	0.116
11 - GEO (A2-M2-R2)	250.08	58.94	42.28	490.52	-0.192
12 - GEO (A2-M2-R2)	209.80	56.50	82.49	396.14	0.105
13 - GEO (A2-M2-R2)	222.65	63.64	56.97	423.37	-0.046
14 - GEO (A2-M2-R2)	199.27	60.10	72.92	399.15	-0.037
15 - EQU (A1-M1-R3)	262.02	58.09	40.01	520.73	-0.235
16 - EQU (A1-M1-R3)	214.90	59.48	90.92	410.46	0.113
17 - EQU (A1-M1-R3)	230.51	80.68	77.44	440.86	0.023
18 - EQU (A1-M1-R3)	195.57	75.65	101.66	404.89	0.049
19 - ECC	207.54	56.16	112.80	390.38	0.262
20 - SLER	242.44	43.36	30.33	472.07	-0.222
21 - SLEF	230.80	39.29	26.15	444.84	-0.214
22 - SLEQ	207.54	31.16	17.80	390.38	-0.195

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{OLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.888		2.279	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.561		2.580	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.492		2.620	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.421		2.812	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.280		2.144	
6 - STR (A1-M1-R3)		2.051		2.165	
7 - STR (A1-M1-R3)		2.117		2.268	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.944		2.655	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.720		2.779	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.784		2.523	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.909
12 - GEO (A2-M2-R2)					2.324
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.152
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.047
15 - EQU (A1-M1-R3)			13.016		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.514		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		5.693		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.983		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa [kN]	Rpt [kN]	Rps [kN]	Rp [kN]	Rt [kN]	R [kN]	T [kN]	FS
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	12.83	0.00	72.55	--	--	85.39	60.10	1.421

Dettagli verifica a scorrimento

Simbologia adottata

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

n°	Ncss [kN]	ϕ_{Rp}	Nrpp [kN]	Lr [m]
4	159.78	12.996	39.49	0.60

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N [kN]	Qu [kN]	Qd [kN]	FS
5 - STR (A1-M1-R3)	317.79	681.35	486.68	2.144

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 $0.5B\gamma N_{\gamma}$ 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 [kN/mc]
 ϕ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

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	γ
5	25.803 14.720 10.942	0.591 0.619 0.504	1.100 1.075 1.000	1.000 1.000 1.000	1.000 1.000 1.000	1.006 1.005 0.996	-- -- --	--	--	0.735	0.949

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kN/mc]	c [kPa]
5	0.80	3.20	2.66	9.19	28.00	4

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
18 - EQU (A1-M1-R3) H - V	404.89	101.66	3.983

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
11 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 1.50	5.76	1.909

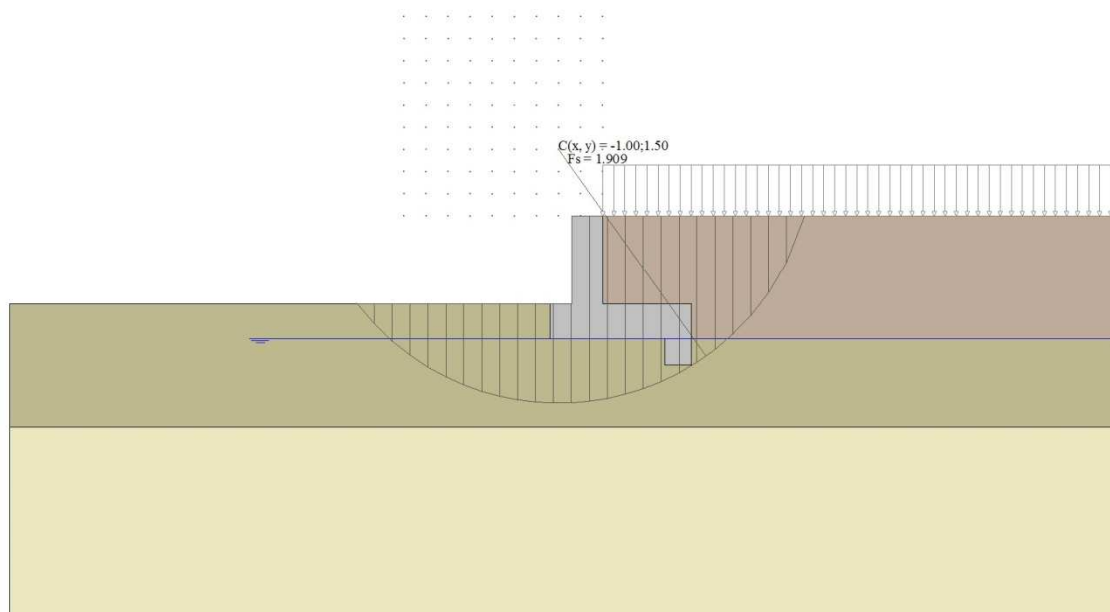


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 11)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	25.00
2	-0.10	1.72	2.23	0.14	25.14	0.01	27.51
3	-0.20	3.43	4.46	0.32	25.32	0.03	30.03
4	-0.30	5.15	6.69	0.54	25.54	0.07	32.57
5	-0.40	6.86	8.92	0.81	25.81	0.14	35.14
6	-0.50	8.58	11.16	1.13	26.13	0.24	37.74
7	-0.60	10.30	13.39	1.49	26.49	0.37	40.37
8	-0.70	12.01	15.62	1.89	26.89	0.53	43.03
9	-0.80	13.73	17.85	2.34	27.34	0.75	45.75
10	-0.90	15.45	20.08	2.84	27.84	1.00	48.50
11	-1.00	17.16	22.31	3.38	28.38	1.31	51.31
12	-1.10	18.88	24.54	3.96	28.96	1.68	54.18
13	-1.20	20.59	26.77	4.59	29.59	2.11	57.11
14	-1.30	22.31	29.00	5.27	30.27	2.60	60.10
15	-1.40	24.03	31.23	5.99	30.99	3.16	63.16
16	-1.50	25.74	33.47	6.75	31.75	3.80	66.30
17	-1.60	27.46	35.70	7.56	32.56	4.52	69.52
18	-1.70	29.18	37.93	8.42	33.42	5.31	72.81
19	-1.80	30.89	40.16	9.32	34.32	6.20	76.20
20	-1.90	32.61	42.39	10.26	35.26	7.18	79.68
21	-2.00	34.32	44.62	11.25	36.25	8.25	83.25

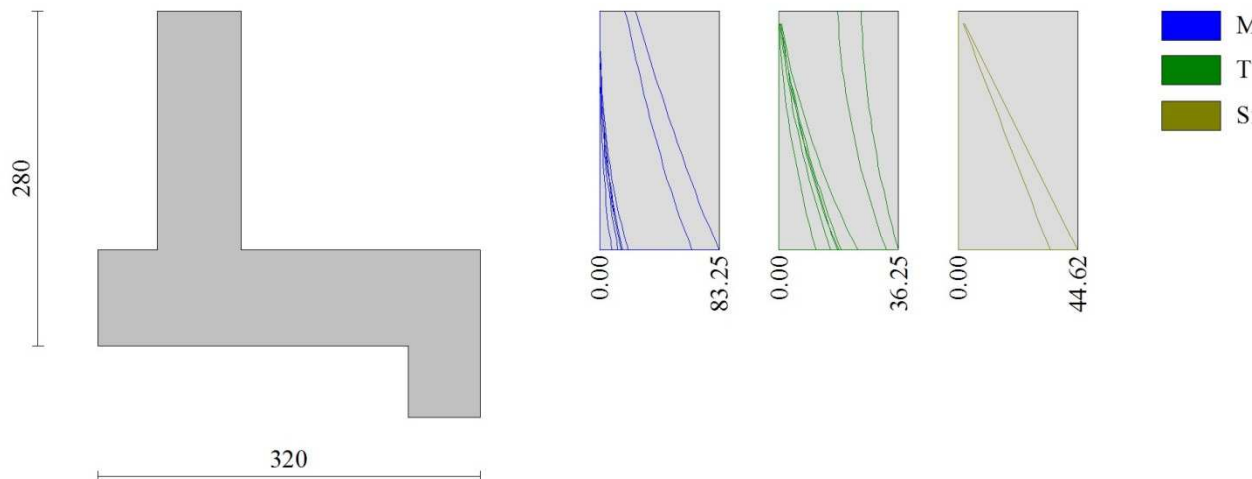


Fig. 6 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	2.22	7.62	0.11	0.38
3	-1.00	0.00	0.00	4.60	15.03	0.45	1.52
4	-0.90	0.00	0.00	7.12	22.25	1.03	3.38
5	-0.80	0.00	0.00	9.79	29.27	1.88	5.96
6	-0.70	0.00	0.00	12.60	36.09	3.00	9.23
7	0.00	0.00	0.00	-41.92	9.62	-54.03	19.08

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
8	0.10	0.00	0.00	-41.11	11.06	-49.88	18.04
9	0.20	0.00	0.00	-40.21	12.23	-45.82	16.87
10	0.30	0.00	0.00	-39.23	13.15	-42.04	15.80
11	0.40	0.00	0.00	-38.15	13.80	-38.40	14.66
12	0.50	0.00	0.00	-36.99	14.18	-35.01	13.42
13	0.60	0.00	0.00	-35.73	14.31	-31.63	12.11
14	0.70	0.00	0.00	-34.39	14.17	-28.29	10.77
15	0.80	0.00	0.00	-32.96	13.77	-25.01	9.42
16	0.90	0.00	0.00	-31.60	13.12	-21.80	8.09
17	1.00	0.00	0.00	-30.53	12.51	-18.69	6.81
18	1.10	0.00	0.00	-29.26	11.63	-15.70	5.60
19	1.20	0.00	0.00	-27.78	10.47	-12.85	4.49
20	1.30	0.00	0.00	-26.11	9.03	-10.15	3.51
21	1.40	0.00	0.00	-24.24	7.31	-7.63	2.69
22	1.50	0.00	0.00	-20.70	6.79	-5.38	1.99
23	1.60	0.00	0.00	-16.96	5.99	-3.50	1.35
24	1.70	0.00	0.00	-13.02	4.91	-2.00	0.80
25	1.80	0.00	0.00	-8.88	3.55	-0.90	0.37
26	1.90	0.00	0.00	-4.54	1.91	-0.23	0.10
27	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

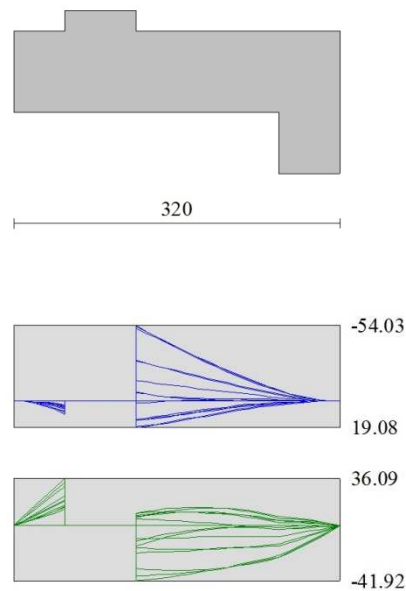


Fig. 7 - Fondazione

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 [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	70	5.65	10.05	25.00	0.00	290.96	0.00	11.638
2	100	70	5.65	10.05	27.51	1.72	296.68	18.51	10.786
3	100	70	5.65	10.05	30.03	3.43	301.61	34.48	10.044
4	100	70	5.65	10.05	32.57	5.15	305.90	48.35	9.392
5	100	70	5.65	10.05	35.14	6.86	309.66	60.50	8.812
6	100	70	5.65	10.05	37.74	8.58	312.96	71.17	8.294
7	100	70	5.65	10.05	40.37	10.30	315.86	80.58	7.825
8	100	70	5.65	10.05	43.03	12.01	318.44	88.89	7.400
9	100	70	5.65	10.05	45.75	13.73	320.71	96.25	7.011
10	100	70	5.65	10.05	48.50	15.45	322.72	102.77	6.654
11	100	70	5.65	10.05	51.31	17.16	324.50	108.53	6.324
12	100	70	5.65	10.05	54.18	18.88	326.08	113.61	6.018
13	100	70	5.65	10.05	57.11	20.59	327.46	118.09	5.734
14	100	70	5.65	10.05	60.10	22.31	328.67	122.01	5.469
15	100	70	5.65	10.05	63.16	24.03	329.73	125.42	5.220
16	100	70	5.65	10.05	66.30	25.74	330.64	128.38	4.987
17	100	70	5.65	10.05	69.52	27.46	331.42	130.92	4.768
18	100	70	5.65	10.05	72.81	29.18	332.09	133.06	4.561
19	100	70	5.65	10.05	76.20	30.89	332.64	134.85	4.365
20	100	70	5.65	10.05	79.68	32.61	333.09	136.31	4.180
21	100	70	5.65	10.05	83.25	34.32	333.45	137.47	4.005

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	80	5.65	10.05	0.34	0.00	164.42	0.00	483.660
3	100	80	5.65	10.05	1.35	0.00	164.42	0.00	121.539
4	100	80	5.65	10.05	3.03	0.00	164.42	0.00	54.297
5	100	80	5.65	10.05	5.36	0.00	164.42	0.00	30.701
6	100	80	5.65	10.05	8.32	0.00	164.42	0.00	19.752
7	100	80	5.65	10.05	-54.03	0.00	-290.17	0.00	5.370
8	100	80	5.65	10.05	-49.88	0.00	-290.17	0.00	5.817
9	100	80	5.65	10.05	-45.82	0.00	-290.17	0.00	6.334
10	100	80	5.65	10.05	-42.04	0.00	-290.17	0.00	6.902
11	100	80	5.65	10.05	-38.38	0.00	-290.17	0.00	7.561
12	100	80	5.65	10.05	-34.78	0.00	-290.17	0.00	8.343
13	100	80	5.65	10.05	-31.27	0.00	-290.17	0.00	9.280
14	100	80	5.65	10.05	-27.85	0.00	-290.17	0.00	10.420
15	100	80	5.65	10.05	-24.53	0.00	-290.17	0.00	11.830
16	100	80	5.65	10.05	-21.32	0.00	-290.17	0.00	13.608
17	100	80	5.65	10.05	-18.24	0.00	-290.17	0.00	15.906
18	100	80	5.65	10.05	-15.30	0.00	-290.17	0.00	18.969
19	100	80	5.65	10.05	-12.50	0.00	-290.17	0.00	23.222
20	100	80	5.65	10.05	-9.85	0.00	-290.17	0.00	29.460
21	100	80	5.65	10.05	-7.37	0.00	-290.17	0.00	39.374
22	100	80	5.65	10.05	-5.16	0.00	-290.17	0.00	56.220
23	100	80	5.65	10.05	-3.33	0.00	-290.17	0.00	87.107
24	100	80	5.65	10.05	-1.89	0.00	-290.17	0.00	153.570
25	100	80	5.65	10.05	-0.85	0.00	-290.17	0.00	342.685
26	100	80	5.65	10.05	-0.21	0.00	-290.17	0.00	1359.533
27	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	60	10.05	10.05	25.47	0.00	212.30	0.00	8.336

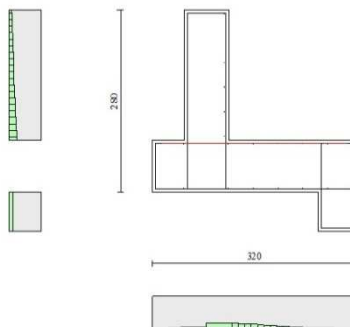


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

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]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	70	0.00	--	0.00	0.00	259.67	25.00	10.387
2	100	70	0.00	--	0.00	0.00	259.91	25.14	10.340
3	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.15	25.32	10.276
4	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.40	25.54	10.195
5	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.64	25.81	10.098
6	100	70	0.00	--	0.00	0.00	260.88	26.13	9.985
7	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.12	26.49	9.859
8	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.37	26.89	9.719
9	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.61	27.34	9.568
10	100	70	0.00	--	0.00	0.00	261.85	27.84	9.407
11	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.10	28.38	9.236
12	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.34	28.96	9.058
13	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.58	29.59	8.873
14	100	70	0.00	--	0.00	0.00	262.82	30.27	8.683
15	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.07	30.99	8.490
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.31	31.75	8.293
17	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.55	32.56	8.094
18	100	70	0.00	--	0.00	0.00	263.79	33.42	7.894
19	100	70	0.00	--	0.00	0.00	264.04	34.32	7.694
20	100	70	0.00	--	0.00	0.00	264.28	35.26	7.495
21	100	70	0.00	--	0.00	0.00	264.52	36.25	7.297

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	0.00	100.000
2	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-7.62	35.400
3	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-15.03	17.935
4	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-22.25	12.117
5	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-29.27	9.212
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-36.09	7.471
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-41.92	6.431
8	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-41.11	6.558
9	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-40.21	6.704
10	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-39.23	6.873

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-38.15	7.067
12	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-36.99	7.290
13	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-35.73	7.546
14	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-34.39	7.840
15	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-32.96	8.181
16	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-31.60	8.532
17	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-30.53	8.832
18	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-29.26	9.216
19	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-27.78	9.704
20	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-26.11	10.325
21	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-24.24	11.122
22	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-20.70	13.025
23	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-16.96	15.898
24	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-13.02	20.710
25	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-8.88	30.367
26	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	-4.54	59.400
27	100	80	0.00	--	0.00	0.00	269.62	0.00	100.000

Sperone

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	60	0.00	--	0.00	0.00	236.26	63.64	3.712

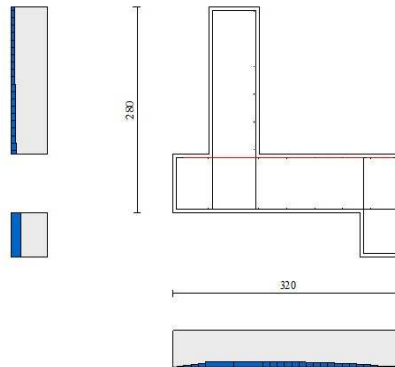


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

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 [kNm]
- Mpf momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
- ε deformazione espressa in %
- Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
- w apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	35.40	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	70	0.00	0.00	0.10	84.58	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	70	0.00	0.00	0.22	157.04	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	70	0.00	0.00	0.41	273.52	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	70	0.00	0.00	0.66	490.25	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	70	0.00	0.00	0.97	1030.88	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	70	0.00	0.00	1.36	4717.82	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	70	0.00	0.00	1.83	2842.71	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	70	10.05	1000.00	2.37	1271.80	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	70	10.05	1000.00	3.00	884.49	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	70	10.05	1000.00	3.72	709.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	70	10.05	1000.00	4.54	609.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	70	10.05	1000.00	5.45	545.78	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	70	10.05	1000.00	6.47	501.10	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	70	10.05	1000.00	7.60	468.24	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	70	10.05	1000.00	8.84	443.10	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	70	10.05	1000.00	10.19	423.27	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	70	10.05	1000.00	11.67	407.25	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	70	10.05	1000.00	13.27	394.05	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	70	10.05	1000.00	15.00	383.01	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	80	5.65	1000.00	0.13	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	80	5.65	1000.00	0.52	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	80	5.65	1000.00	1.20	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	80	5.65	1000.00	2.18	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	80	5.65	1000.00	3.49	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	5.65	1000.00	14.10	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	80	5.65	1000.00	13.33	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	80	5.65	1000.00	12.46	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	80	5.65	1000.00	11.52	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	80	5.65	1000.00	10.52	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	80	5.65	1000.00	9.48	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	80	5.65	1000.00	8.42	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	80	5.65	1000.00	7.36	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	80	5.65	1000.00	6.32	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	80	5.65	1000.00	5.32	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	80	5.65	1000.00	4.38	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	80	5.65	1000.00	3.53	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	80	5.65	1000.00	2.77	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	80	5.65	1000.00	2.13	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	80	5.65	1000.00	1.63	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	80	5.65	1000.00	1.21	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	80	5.65	1000.00	0.83	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	80	5.65	1000.00	0.50	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	80	5.65	1000.00	0.23	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	80	5.65	1000.00	0.06	324.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	17.35	191.16	0.000000	0.00	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	26.03	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	70	0.00	0.00	0.07	60.47	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	70	0.00	0.00	0.17	107.58	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	70	0.00	0.00	0.32	175.24	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	70	0.00	0.00	0.52	279.68	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	70	0.00	0.00	0.77	460.65	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	70	0.00	0.00	1.09	847.69	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	70	0.00	0.00	1.47	2243.06	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	70	0.00	0.00	1.92	8524.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	70	10.05	1000.00	2.44	1780.79	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	70	10.05	1000.00	3.04	1087.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	70	10.05	1000.00	3.73	823.68	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	70	10.05	1000.00	4.50	685.24	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	70	10.05	1000.00	5.37	600.08	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	70	10.05	1000.00	6.33	542.52	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	70	10.05	1000.00	7.40	501.10	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	70	10.05	1000.00	8.56	469.92	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	70	10.05	1000.00	9.84	445.64	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	70	10.05	1000.00	11.24	426.23	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	70	10.05	1000.00	12.75	410.39	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	80	5.65	1000.00	0.12	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	80	5.65	1000.00	0.50	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	80	5.65	1000.00	1.14	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	80	5.65	1000.00	2.08	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	80	5.65	1000.00	3.32	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1000.00	13.79	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	80	5.65	1000.00	12.96	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	80	5.65	1000.00	12.04	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	80	5.65	1000.00	11.06	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	80	5.65	1000.00	10.04	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	80	5.65	1000.00	9.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	80	5.65	1000.00	7.95	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	80	5.65	1000.00	6.91	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	80	5.65	1000.00	5.90	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	80	5.65	1000.00	4.93	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	80	5.65	1000.00	4.04	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	80	5.65	1000.00	3.22	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	80	5.65	1000.00	2.51	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	80	5.65	1000.00	1.92	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	80	5.65	1000.00	1.46	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	80	5.65	1000.00	1.09	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	80	5.65	1000.00	0.75	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	80	5.65	1000.00	0.45	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	80	5.65	1000.00	0.21	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	80	5.65	1000.00	0.06	324.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	15.72	191.16	0.000000	0.00	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	70	0.00	0.00	0.01	8.89	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	70	0.00	0.00	0.03	20.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	70	0.00	0.00	0.07	36.16	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	70	0.00	0.00	0.14	56.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	70	0.00	0.00	0.24	82.24	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	70	0.00	0.00	0.37	116.75	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	70	0.00	0.00	0.53	163.61	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	70	0.00	0.00	0.75	229.75	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	70	0.00	0.00	1.00	328.70	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	70	0.00	0.00	1.31	490.71	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	70	0.00	0.00	1.68	800.44	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	70	0.00	0.00	2.11	1618.04	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	70	0.00	0.00	2.60	9590.48	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	70	0.00	0.00	3.16	3127.03	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	70	10.05	1000.00	3.80	1483.43	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	70	10.05	1000.00	4.52	1027.39	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	70	10.05	1000.00	5.31	814.04	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	70	10.05	1000.00	6.20	690.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	70	10.05	1000.00	7.18	610.60	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	70	10.05	1000.00	8.25	554.50	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	80	5.65	1000.00	0.11	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	80	5.65	1000.00	0.45	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	80	5.65	1000.00	1.03	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	80	5.65	1000.00	1.88	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	80	5.65	1000.00	3.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1000.00	13.18	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	80	5.65	1000.00	12.21	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	80	5.65	1000.00	11.19	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	80	5.65	1000.00	10.15	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	80	5.65	1000.00	9.10	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	80	5.65	1000.00	8.05	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	80	5.65	1000.00	7.01	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	80	5.65	1000.00	6.01	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	80	5.65	1000.00	5.05	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	80	5.65	1000.00	4.16	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	80	5.65	1000.00	3.34	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	80	5.65	1000.00	2.62	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	80	5.65	1000.00	2.00	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	80	5.65	1000.00	1.50	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	80	5.65	1000.00	1.14	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	80	5.65	1000.00	0.85	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	80	5.65	1000.00	0.58	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	80	5.65	1000.00	0.35	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	80	5.65	1000.00	0.17	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	80	5.65	1000.00	0.04	324.72	0.000000	0.00	0.000 (22)
27	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)

Sperone

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	60	10.05	1000.00	12.47	191.16	0.000000	0.00	0.000 (22)

14 ALLEGATO 3 – TABULATO SEZIONE TIPO 3

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 [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
5	C25/30	C25/30	B450C	24.5170	30000	31447048	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

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

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	12.00	0.00	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	-8.00	-3.80	0.000
2	10.00	-3.80	0.000
3	12.00	-3.80	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	1.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	3.00	[m]
Altezza paramento libero	3.00	[m]
Spessore in sommità	0.70	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	2.30	[m]
Lunghezza totale	3.50	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.80	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

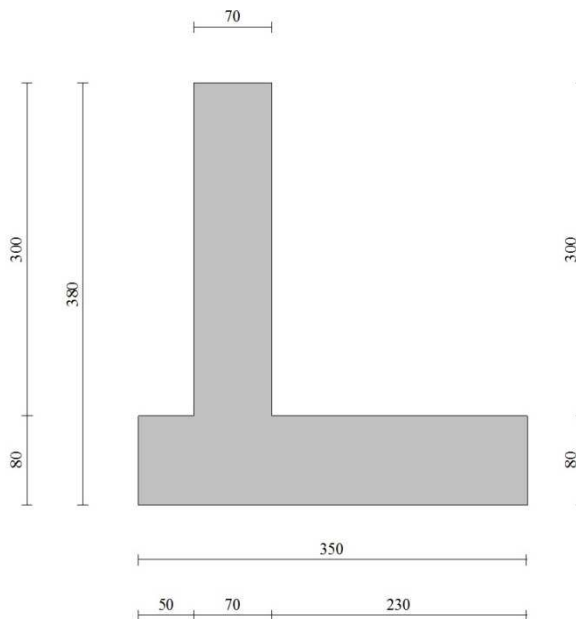


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]
1	RILEVATO	20.0000	20.0000	35.000	23.000	0
2	FORMAZIONE B	20.0000	20.0000	38.000	25.000	0
3	FORMAZIONE A-SUP	19.0000	19.0000	28.000	18.000	5
4	FORMAZIONE A-INF	19.0000	19.0000	28.000	18.000	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno
1	3.80	0.000	RILEVATO
2	2.00	0.000	FORMAZIONE A-SUP
3	7.00	0.000	FORMAZIONE A-INF

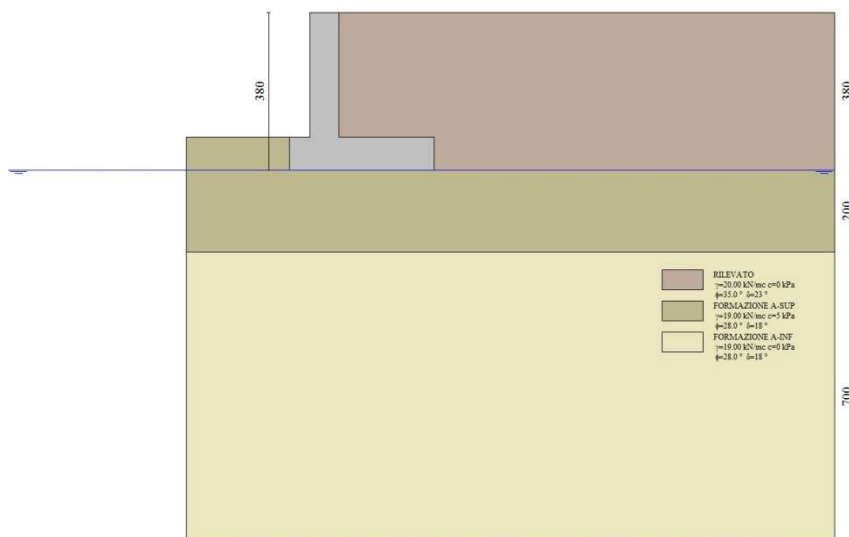


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.25$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	12.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (Urto-STR) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	16.7000	0.0000	16.7000				

Condizione n° 3 (Urto-GEO) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.00 - \Psi_1=0.00 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	8.8000	0.0000	8.8000				

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	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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
Coazione 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_v	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:

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

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

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_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole
Urto-STR	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLER

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

Combinazione n° 21 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 22 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	44.521207
Longitudine	11.371536
Indice punti di interpolazione	16731 - 16509 - 16508 - 16730
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_0	[m/s ²]	2.087	0.854
Accelerazione al suolo	a_0/g	[%]	0.213	0.087
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.440	2.474
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.308	0.285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.389
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	11.229	5.614
Ultimo - Ribaltamento	0.570	16.843	8.422
Esercizio	0.470	6.139	3.070

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	Hansen
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 γ_{N_1}) Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Fattori di inclinazione e fattori di forma

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

Condizioni ambientali	Aggressive
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 involuppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	70.97	23.00	65.32	27.73	2.30	-2.31
	Peso/Inerzia muro			0.00	120.13/0.00	0.16	-2.59
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	200.10/0.00	1.15	-1.50
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

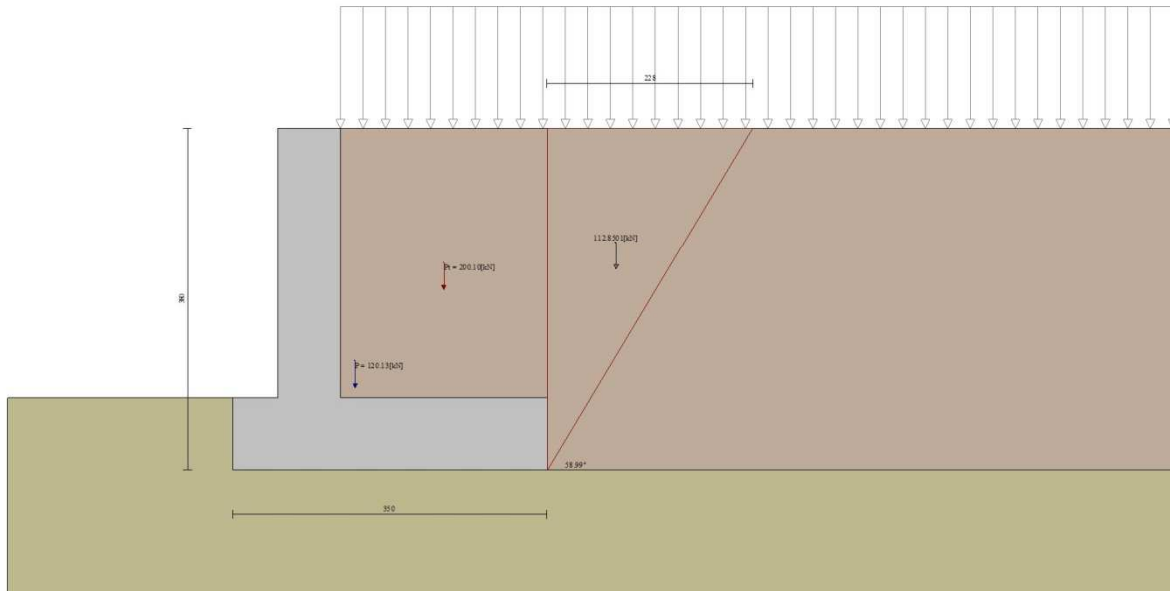


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

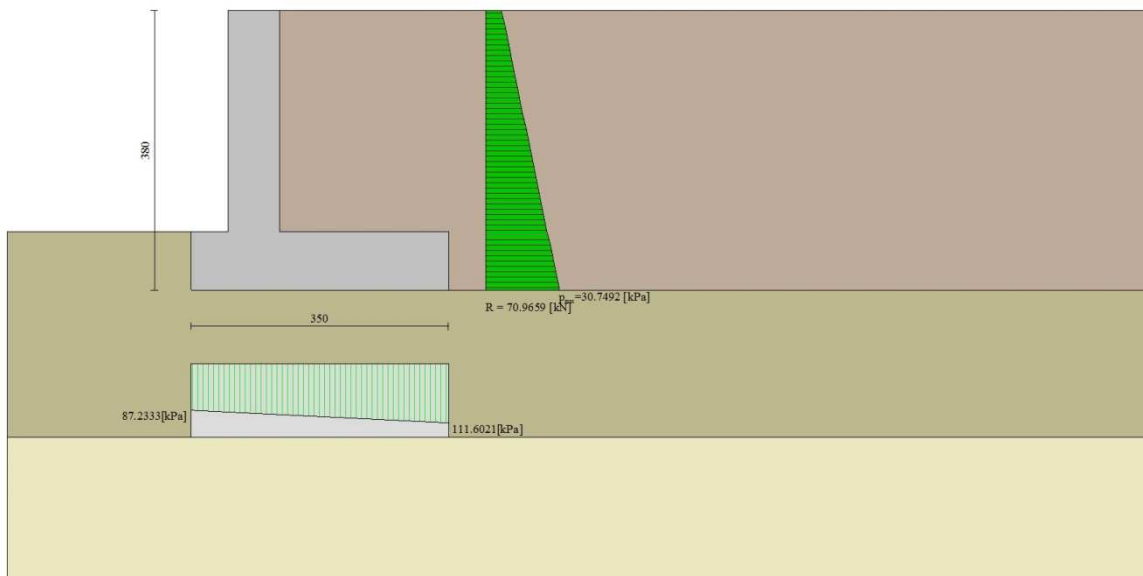


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	347.96	65.32	97.37	731.18	-0.071
2 - STR (A1-M1-R3)	294.04	61.21	127.84	596.01	0.158
3 - STR (A1-M1-R3)	305.70	79.58	128.10	617.40	0.149
4 - STR (A1-M1-R3)	273.74	75.61	149.49	582.58	0.168
5 - STR (A1-M1-R3)	425.40	65.32	97.37	877.64	-0.084
6 - STR (A1-M1-R3)	389.36	65.32	97.37	828.47	-0.128
7 - STR (A1-M1-R3)	384.00	65.32	97.37	780.35	-0.029
8 - STR (A1-M1-R3)	371.48	61.21	127.84	742.47	0.095
9 - STR (A1-M1-R3)	335.44	61.21	127.84	693.30	0.064
10 - STR (A1-M1-R3)	330.08	61.21	127.84	645.18	0.183
11 - GEO (A2-M2-R2)	333.88	67.28	101.30	692.48	-0.021
12 - GEO (A2-M2-R2)	287.75	59.70	120.06	576.63	0.163
13 - GEO (A2-M2-R2)	305.70	79.58	128.10	617.40	0.149
14 - GEO (A2-M2-R2)	273.74	75.61	149.49	582.58	0.168
15 - EQU (A1-M1-R3)	347.96	65.32	97.37	731.18	-0.071
16 - EQU (A1-M1-R3)	294.04	61.21	127.84	596.01	0.158
17 - EQU (A1-M1-R3)	316.34	101.96	169.35	642.62	0.254
18 - EQU (A1-M1-R3)	268.56	96.38	202.15	590.94	0.302
19 - ECC	285.24	53.47	129.44	569.84	0.206
20 - SLER	325.18	49.59	73.65	669.97	-0.084
21 - SLEF	311.87	45.32	65.53	636.60	-0.081
22 - SLEQ	285.24	36.77	49.28	569.84	-0.075

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{OLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.731		2.456	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.561		2.501	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.248		2.042	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.176		2.128	
5 - STR (A1-M1-R3)		2.116		2.206	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.937		2.207	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.910		2.498	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.972		2.410	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.781		2.613	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.752		2.348	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.573
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.794
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.768
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.729
15 - EQU (A1-M1-R3)			7.509		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.662		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.795		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.923		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	88.94	0.00	0.00	--	--	88.94	75.61	1.176

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	305.70	624.13	520.11	2.042

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 $0.5B\gamma_N$, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc	ic	dc	gc	bc	sc	pc	Ir	Irc	Re	ry
	Nq	iq	dq	gq	bq	sq	pq				
	Ny	iy	dy	gy	by	sy	py				
3	25.803	0.461	1.091	1.000	1.000	1.006	--	--	--	0.793	0.939
	14.720	0.498	1.068	1.000	1.000	1.005	--				
	10.942	0.366	1.000	1.000	1.000	0.996	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kN/mc]	c [kPa]
3	0.80	3.50	2.91	9.19	28.00	3

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
18 - EQU (A1-M1-R3) H - V	590.94	202.15	2.923

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
11 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 1.00	6.13	1.573

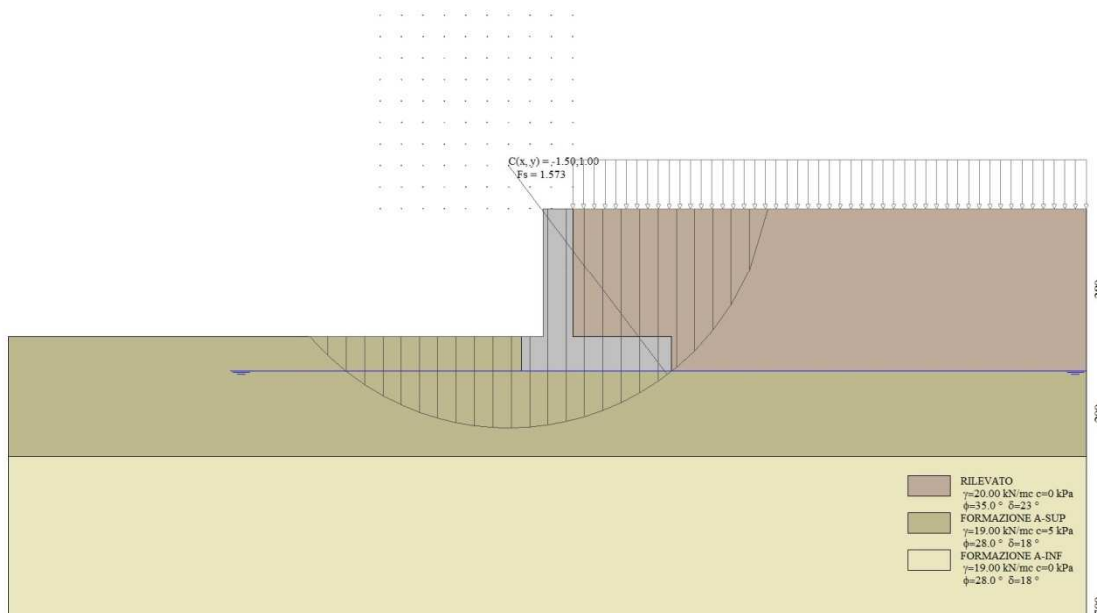


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 11)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	16.70	0.00	16.70
2	-0.10	1.72	2.23	0.14	16.84	0.01	18.38
3	-0.20	3.43	4.46	0.32	17.02	0.03	20.07
4	-0.30	5.15	6.69	0.54	17.24	0.07	21.78
5	-0.40	6.86	8.92	0.81	17.51	0.14	23.52
6	-0.50	8.58	11.16	1.13	17.83	0.24	25.29
7	-0.60	10.30	13.39	1.49	18.19	0.37	27.09
8	-0.70	12.01	15.62	1.89	18.59	0.53	28.92
9	-0.80	13.73	17.85	2.34	19.04	0.75	30.81
10	-0.90	15.45	20.08	2.84	19.54	1.00	32.73
11	-1.00	17.16	22.31	3.38	20.08	1.31	34.71
12	-1.10	18.88	24.54	3.96	20.66	1.68	36.75
13	-1.20	20.59	26.77	4.59	21.29	2.11	38.85
14	-1.30	22.31	29.00	5.27	21.97	2.60	41.01
15	-1.40	24.03	31.23	5.99	22.69	3.16	43.24
16	-1.50	25.74	33.47	6.75	23.45	3.80	45.55
17	-1.60	27.46	35.70	7.56	24.26	4.52	47.94
18	-1.70	29.18	37.93	8.42	25.12	5.31	50.40
19	-1.80	30.89	40.16	9.32	26.02	6.20	52.96
20	-1.90	32.61	42.39	10.26	26.96	7.18	55.61
21	-2.00	34.32	44.62	11.25	27.95	8.25	58.35
22	-2.10	36.04	46.85	12.29	29.29	9.43	61.20
23	-2.20	37.76	49.08	13.37	30.70	10.71	64.15
24	-2.30	39.47	51.31	14.49	32.17	12.11	67.22
25	-2.40	41.19	53.55	15.66	33.70	13.61	70.39
26	-2.50	42.90	55.78	16.88	35.28	15.24	73.69
27	-2.60	44.62	58.01	18.14	36.92	16.99	77.11
28	-2.70	46.34	60.24	19.44	38.63	18.87	80.66
29	-2.80	48.05	62.47	20.79	40.39	20.88	84.34
30	-2.90	49.77	64.70	22.19	42.22	23.03	88.16
31	-3.00	51.49	66.93	23.63	44.15	25.32	92.12

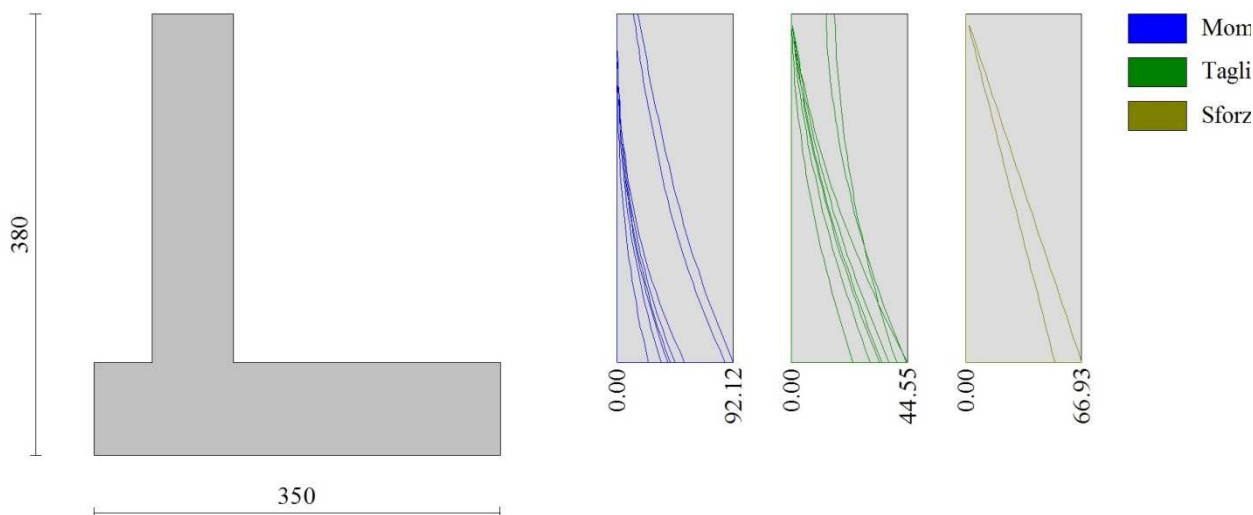


Fig. 6 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	5.17	9.75	0.26	0.49
3	-1.00	0.00	0.00	10.40	19.40	1.04	1.95
4	-0.90	0.00	0.00	15.69	28.95	2.34	4.37
5	-0.80	0.00	0.00	21.04	38.41	4.18	7.73
6	-0.70	0.00	0.00	26.45	47.76	6.55	12.04
7	0.00	0.00	0.00	-64.73	1.09	-87.61	7.33
8	0.10	0.00	0.00	-63.34	1.70	-81.20	7.19
9	0.20	0.00	0.00	-61.83	2.26	-74.94	6.99
10	0.30	0.00	0.00	-60.18	2.75	-68.84	6.74
11	0.40	0.00	0.00	-58.41	3.18	-62.91	6.44
12	0.50	0.00	0.00	-56.50	3.55	-57.26	6.10
13	0.60	0.00	0.00	-54.47	3.86	-51.89	5.73
14	0.70	0.00	0.00	-52.30	4.11	-46.68	5.33
15	0.80	0.00	0.00	-50.01	4.31	-41.66	4.91
16	0.90	0.00	0.00	-47.58	4.44	-36.84	4.48
17	1.00	0.00	0.00	-45.03	4.51	-32.24	4.19
18	1.10	0.00	0.00	-42.42	4.52	-27.88	3.90
19	1.20	0.00	0.00	-39.81	4.47	-23.77	3.56
20	1.30	0.00	0.00	-37.03	4.37	-19.92	3.17
21	1.40	0.00	0.00	-34.09	4.25	-16.37	2.76
22	1.50	0.00	0.00	-30.98	4.33	-13.11	2.33
23	1.60	0.00	0.00	-27.70	4.28	-10.18	1.90
24	1.70	0.00	0.00	-24.25	4.09	-7.58	1.48
25	1.80	0.00	0.00	-20.63	3.75	-5.33	1.08
26	1.90	0.00	0.00	-16.84	3.28	-3.46	0.73
27	2.00	0.00	0.00	-12.88	2.67	-1.97	0.43
28	2.10	0.00	0.00	-8.76	1.92	-0.89	0.20
29	2.20	0.00	0.00	-4.46	1.03	-0.22	0.05
30	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

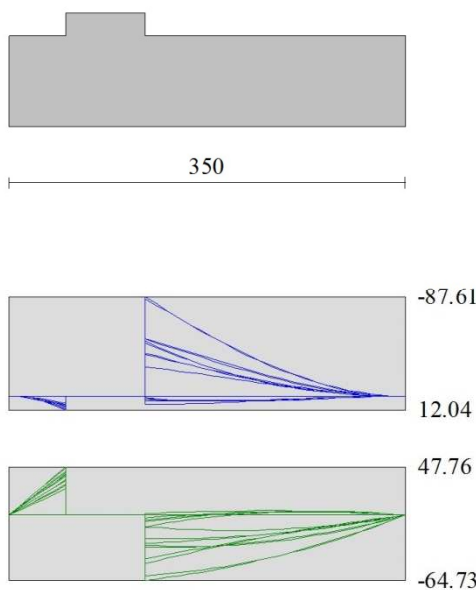


Fig. 7 - Fondazione

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 [kNm]
N	sforz normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforz normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	70	5.65	10.05	16.70	0.00	277.63	0.00	16.625
2	100	70	5.65	10.05	18.38	1.72	285.73	26.69	15.549
3	100	70	5.65	10.05	20.07	3.43	292.84	50.08	14.592
4	100	70	5.65	10.05	21.78	5.15	299.10	70.70	13.732
5	100	70	5.65	10.05	23.52	6.86	304.63	88.92	12.953
6	100	70	5.65	10.05	25.29	8.58	309.52	105.04	12.241
7	100	70	5.65	10.05	27.09	10.30	313.85	119.32	11.588
8	100	70	5.65	10.05	28.92	12.01	317.69	131.95	10.984
9	100	70	5.65	10.05	30.81	13.73	321.07	143.10	10.423
10	100	70	5.65	10.05	32.73	15.45	324.05	152.90	9.899
11	100	70	5.65	10.05	34.71	17.16	326.66	161.49	9.410
12	100	70	5.65	10.05	36.75	18.88	328.92	168.96	8.950
13	100	70	5.65	10.05	38.85	20.59	330.88	175.41	8.517
14	100	70	5.65	10.05	41.01	22.31	332.55	180.91	8.109
15	100	70	5.65	10.05	43.24	24.03	333.96	185.55	7.723
16	100	70	5.65	10.05	45.55	25.74	335.13	189.40	7.357
17	100	70	5.65	10.05	47.94	27.46	336.07	192.52	7.011
18	100	70	5.65	10.05	50.40	29.18	336.82	194.96	6.682
19	100	70	5.65	10.05	52.96	30.89	337.37	196.79	6.370
20	100	70	5.65	10.05	55.61	32.61	337.75	198.05	6.074
21	100	70	5.65	10.05	58.35	34.32	337.98	198.80	5.792
22	100	70	5.65	10.05	61.20	36.04	338.07	199.08	5.524
23	100	70	5.65	10.05	64.15	37.76	338.02	198.94	5.269
24	100	70	5.65	10.05	67.22	39.47	337.86	198.41	5.027
25	100	70	5.65	10.05	62.74	41.19	298.60	196.03	4.759
26	100	70	5.65	10.05	66.19	42.90	297.68	192.97	4.498
27	100	70	5.65	10.05	69.80	44.62	296.69	189.67	4.251
28	100	70	5.65	10.05	73.57	46.34	295.64	186.20	4.018
29	100	70	5.65	10.05	77.52	48.05	294.56	182.58	3.800
30	100	70	5.65	10.05	81.65	49.77	293.44	178.86	3.594
31	100	70	5.65	10.05	85.97	51.49	292.30	175.06	3.400

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	80	5.65	10.05	0.49	0.00	160.61	0.00	328.507
3	100	80	5.65	10.05	1.95	0.00	160.61	0.00	82.495
4	100	80	5.65	10.05	4.37	0.00	160.61	0.00	36.790
5	100	80	5.65	10.05	7.73	0.00	160.61	0.00	20.765
6	100	80	5.65	10.05	12.04	0.00	160.61	0.00	13.335
7	100	80	5.65	10.05	-87.61	0.00	-279.23	0.00	3.187
8	100	80	5.65	10.05	-81.20	0.00	-279.23	0.00	3.439
9	100	80	5.65	10.05	-74.94	0.00	-279.23	0.00	3.726
10	100	80	5.65	10.05	-68.84	0.00	-279.23	0.00	4.056
11	100	80	5.65	10.05	-62.91	0.00	-279.23	0.00	4.439
12	100	80	5.65	10.05	-57.26	0.00	-279.23	0.00	4.876
13	100	80	5.65	10.05	-51.89	0.00	-279.23	0.00	5.381
14	100	80	5.65	10.05	-46.68	0.00	-279.23	0.00	5.981
15	100	80	5.65	10.05	-41.66	0.00	-279.23	0.00	6.702
16	100	80	5.65	10.05	-36.84	0.00	-279.23	0.00	7.578
17	100	80	5.65	10.05	-32.24	0.00	-279.23	0.00	8.660
18	100	80	5.65	10.05	-27.88	0.00	-279.23	0.00	10.015
19	100	80	5.65	10.05	-23.77	0.00	-279.23	0.00	11.748
20	100	80	5.65	10.05	-19.92	0.00	-279.23	0.00	14.015
21	100	80	5.65	10.05	-16.37	0.00	-279.23	0.00	17.062
22	100	80	5.65	10.05	-13.11	0.00	-279.23	0.00	21.297
23	100	80	5.65	10.05	-10.18	0.00	-279.23	0.00	27.440
24	100	80	5.65	10.05	-7.58	0.00	-279.23	0.00	36.850

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
25	100	80	5.65	10.05	-5.33	0.00	-279.23	0.00	52.364
26	100	80	5.65	10.05	-3.46	0.00	-279.23	0.00	80.754
27	100	80	5.65	10.05	-1.97	0.00	-279.23	0.00	141.718
28	100	80	5.65	10.05	-0.89	0.00	-279.23	0.00	314.820
29	100	80	5.65	10.05	-0.22	0.00	-279.23	0.00	1243.507
30	100	80	5.65	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

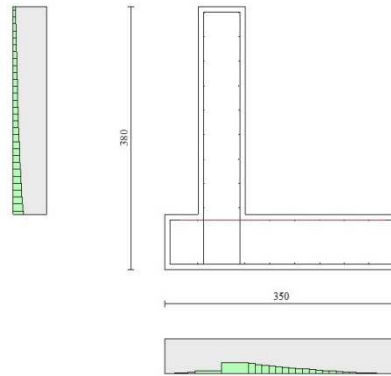


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	70	0.00	--	0.00	0.00	218.80	16.70	13.102
2	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.03	16.84	13.010
3	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.27	17.02	12.886
4	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.50	17.24	12.730
5	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.73	17.51	12.547
6	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.96	17.83	12.339
7	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.19	18.19	12.107
8	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.43	18.59	11.856
9	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.66	19.04	11.588
10	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.89	19.54	11.306
11	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.12	20.08	11.013
12	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.35	20.66	10.713
13	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.58	21.29	10.407
14	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.82	21.97	10.098
15	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.05	22.69	9.787
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.28	23.45	9.478
17	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.51	24.26	9.171
18	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.74	25.12	8.868
19	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.97	26.02	8.570
20	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.21	26.96	8.278
21	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.44	27.95	7.994
22	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.67	29.29	7.636
23	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.90	30.70	7.293
24	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.13	32.17	6.967
25	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.36	33.70	6.659
26	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.60	35.28	6.366
27	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.83	36.92	6.089
28	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.06	38.63	5.827
29	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.29	40.39	5.578
30	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.52	42.22	5.342
31	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.75	44.55	5.067

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rcd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	0.00	100.000
2	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-9.75	26.834
3	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-19.40	13.486
4	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-28.95	9.037
5	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-38.41	6.813
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-47.76	5.478
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-64.73	4.042
8	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-63.34	4.131
9	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-61.83	4.232
10	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-60.18	4.348
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-58.41	4.480
12	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-56.50	4.631
13	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-54.47	4.804
14	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-52.30	5.003
15	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-50.01	5.232
16	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-47.58	5.499
17	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-45.03	5.811
18	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-42.42	6.169
19	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-39.81	6.573
20	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-37.03	7.065
21	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-34.09	7.675
22	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-30.98	8.447
23	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-27.70	9.448
24	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-24.25	10.792
25	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-20.63	12.685
26	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-16.84	15.539
27	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-12.88	20.312
28	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-8.76	29.880
29	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-4.46	58.631
30	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	0.00	100.000

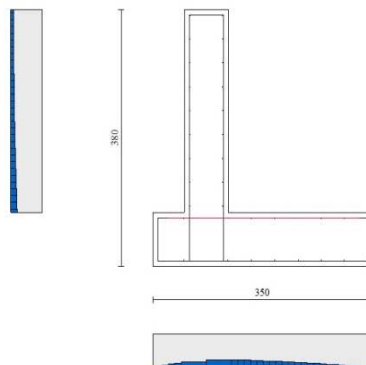


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

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 [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	29.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	70	0.00	0.00	0.10	69.95	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	70	0.00	0.00	0.22	130.30	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	70	0.00	0.00	0.41	228.14	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	70	0.00	0.00	0.66	412.98	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	70	0.00	0.00	0.97	890.50	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	70	0.00	0.00	1.36	4930.95	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	70	0.00	0.00	1.83	2076.98	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	70	10.05	1750.00	2.37	991.20	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	70	10.05	1750.00	3.00	700.87	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	70	10.05	1750.00	3.72	566.45	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	70	10.05	1750.00	4.54	489.08	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	70	10.05	1750.00	5.45	438.89	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	70	10.05	1750.00	6.47	403.75	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	70	10.05	1750.00	7.60	377.82	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	70	10.05	1750.00	8.84	357.93	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	70	10.05	1750.00	10.19	342.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	70	10.05	1750.00	11.67	329.49	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	70	10.05	1750.00	13.27	319.00	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	70	10.05	1750.00	15.00	310.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	70	10.05	1750.00	16.87	302.75	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	70	10.05	1750.00	18.88	296.35	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	70	10.05	1750.00	21.03	290.79	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	70	10.05	1750.00	23.33	285.94	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	70	10.05	1750.00	25.79	281.66	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	70	10.05	1750.00	28.40	277.86	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	70	10.05	1750.00	31.17	274.48	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	70	10.05	1750.00	34.11	271.44	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	70	10.05	1750.00	37.22	268.71	0.000000	0.00	0.000 (20)
31	100	70	10.05	1750.00	40.51	266.23	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	80	5.65	1750.00	0.30	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	80	5.65	1750.00	1.21	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	80	5.65	1750.00	2.73	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	80	5.65	1750.00	4.88	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	80	5.65	1750.00	7.65	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	5.65	1750.00	2.10	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	80	5.65	1750.00	2.54	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	80	5.65	1750.00	2.88	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	80	5.65	1750.00	3.12	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	80	5.65	1750.00	3.27	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	80	5.65	1750.00	3.35	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	80	5.65	1750.00	3.35	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	80	5.65	1750.00	3.30	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	80	5.65	1750.00	3.18	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	80	5.65	1750.00	3.02	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	80	5.65	1750.00	2.82	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	80	5.65	1750.00	2.59	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	80	5.65	1750.00	2.33	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	80	5.65	1750.00	2.05	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
21	100	80	5.65	1750.00	1.76	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	80	5.65	1750.00	1.47	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	80	5.65	1750.00	1.19	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	80	5.65	1750.00	0.92	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	80	5.65	1750.00	0.67	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	80	5.65	1750.00	0.45	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	80	5.65	1750.00	0.26	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	80	5.65	1750.00	0.12	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	80	5.65	1750.00	0.03	321.46	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	21.47	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	70	0.00	0.00	0.07	49.95	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	70	0.00	0.00	0.17	89.06	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	70	0.00	0.00	0.32	145.52	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	70	0.00	0.00	0.52	233.35	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	70	0.00	0.00	0.77	387.52	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	70	0.00	0.00	1.09	725.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	70	0.00	0.00	1.47	2054.83	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	70	0.00	0.00	1.92	5079.58	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	70	0.00	0.00	2.44	1358.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	70	10.05	1750.00	3.04	853.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	70	10.05	1750.00	3.73	654.40	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	70	10.05	1750.00	4.50	547.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	70	10.05	1750.00	5.37	481.41	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	70	10.05	1750.00	6.33	436.33	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	70	10.05	1750.00	7.40	403.75	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	70	10.05	1750.00	8.56	379.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	70	10.05	1750.00	9.84	359.94	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	70	10.05	1750.00	11.24	344.56	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	70	10.05	1750.00	12.75	331.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	70	10.05	1750.00	14.39	321.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	70	10.05	1750.00	16.16	312.71	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	70	10.05	1750.00	18.06	305.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	70	10.05	1750.00	20.09	298.67	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	70	10.05	1750.00	22.27	293.02	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	70	10.05	1750.00	24.59	288.05	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	70	10.05	1750.00	27.07	283.66	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	70	10.05	1750.00	29.70	279.76	0.000000	0.00	0.000 (21)
30	100	70	10.05	1750.00	32.49	276.28	0.000000	0.00	0.000 (21)
31	100	70	10.05	1750.00	35.44	273.14	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	80	5.65	1750.00	0.29	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	80	5.65	1750.00	1.15	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	80	5.65	1750.00	2.60	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	80	5.65	1750.00	4.64	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	80	5.65	1750.00	7.29	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	5.65	1750.00	3.85	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	80	5.65	1750.00	4.09	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	80	5.65	1750.00	4.25	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	80	5.65	1750.00	4.32	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	80	5.65	1750.00	4.33	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	80	5.65	1750.00	4.27	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	80	5.65	1750.00	4.15	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	80	5.65	1750.00	3.98	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	80	5.65	1750.00	3.76	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	80	5.65	1750.00	3.51	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	80	5.65	1750.00	3.22	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	80	5.65	1750.00	2.92	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	80	5.65	1750.00	2.59	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	80	5.65	1750.00	2.26	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	80	5.65	1750.00	1.93	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	80	5.65	1750.00	1.60	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	80	5.65	1750.00	1.28	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
24	100	80	5.65	1750.00	0.98	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	80	5.65	1750.00	0.71	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	80	5.65	1750.00	0.48	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	80	5.65	1750.00	0.28	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	80	5.65	1750.00	0.13	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	80	5.65	1750.00	0.03	321.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
30	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	70	0.00	0.00	0.01	7.33	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	70	0.00	0.00	0.03	17.09	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	70	0.00	0.00	0.07	29.84	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	70	0.00	0.00	0.14	46.39	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	70	0.00	0.00	0.24	68.00	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	70	0.00	0.00	0.37	96.69	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	70	0.00	0.00	0.53	135.79	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	70	0.00	0.00	0.75	191.26	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	70	0.00	0.00	1.00	274.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	70	0.00	0.00	1.31	413.38	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	70	0.00	0.00	1.68	684.03	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	70	0.00	0.00	2.11	1437.42	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	70	0.00	0.00	2.60	13872.81	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	70	0.00	0.00	3.16	2259.15	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	70	10.05	1750.00	3.80	1145.84	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	70	10.05	1750.00	4.52	809.11	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	70	10.05	1750.00	5.31	647.01	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	70	10.05	1750.00	6.20	551.95	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	70	10.05	1750.00	7.18	489.63	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	70	10.05	1750.00	8.25	445.74	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	70	10.05	1750.00	9.43	413.23	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	70	10.05	1750.00	10.71	388.25	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	70	10.05	1750.00	12.11	368.49	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	70	10.05	1750.00	13.61	352.50	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	70	10.05	1750.00	15.24	339.32	0.000000	0.00	0.000 (22)
27	100	70	10.05	1750.00	16.99	328.28	0.000000	0.00	0.000 (22)
28	100	70	10.05	1750.00	18.87	318.93	0.000000	0.00	0.000 (22)
29	100	70	10.05	1750.00	20.88	310.91	0.000000	0.00	0.000 (22)
30	100	70	10.05	1750.00	23.03	303.97	0.000000	0.00	0.000 (22)
31	100	70	10.05	1750.00	25.32	297.91	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	80	5.65	1750.00	0.26	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	80	5.65	1750.00	1.04	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	80	5.65	1750.00	2.34	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	80	5.65	1750.00	4.18	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	80	5.65	1750.00	6.55	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	5.65	1750.00	7.33	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	80	5.65	1750.00	7.19	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	80	5.65	1750.00	6.99	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	80	5.65	1750.00	6.74	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	80	5.65	1750.00	6.44	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	80	5.65	1750.00	6.10	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	80	5.65	1750.00	5.73	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	80	5.65	1750.00	5.33	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	80	5.65	1750.00	4.91	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	80	5.65	1750.00	4.48	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	80	5.65	1750.00	4.03	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	80	5.65	1750.00	3.58	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	80	5.65	1750.00	3.12	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	80	5.65	1750.00	2.68	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	80	5.65	1750.00	2.25	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	80	5.65	1750.00	1.84	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	80	5.65	1750.00	1.46	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	80	5.65	1750.00	1.11	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	80	5.65	1750.00	0.80	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	80	5.65	1750.00	0.52	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
27	100	80	5.65	1750.00	0.30	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
28	100	80	5.65	1750.00	0.14	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
29	100	80	5.65	1750.00	0.04	321.46	0.000000	0.00	0.000 (22)
30	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)

15 ALLEGATO 4 – TABULATO SEZIONE TIPO 4

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 [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
5	C25/30	C25/30	B450C	24.5170	30000	31447048	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

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

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	12.00	0.00	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	-8.00	-4.80	0.000
2	10.00	-4.80	0.000
3	12.00	-4.80	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	1.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	4.00	[m]
Altezza paramento libero	4.00	[m]
Spessore in sommità	0.70	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	2.60	[m]
Lunghezza totale	3.80	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.80	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

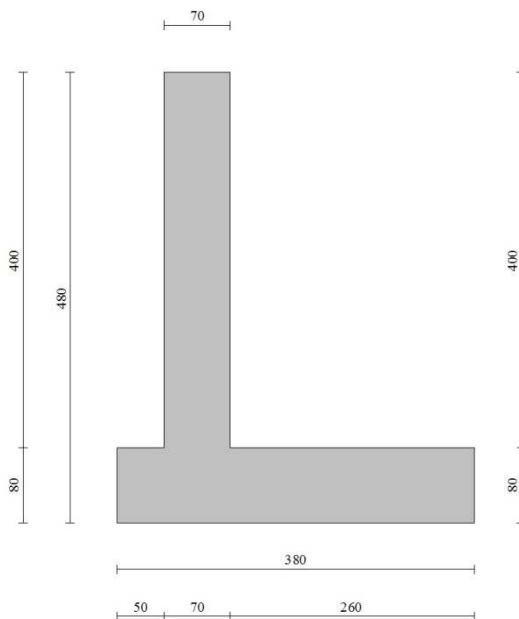


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]
1	RILEVATO	20.0000	20.0000	35.000	23.000	0
2	FORMAZIONE B	20.0000	20.0000	38.000	25.000	0
3	FORMAZIONE A-SUP	19.0000	19.0000	28.000	18.000	5
4	FORMAZIONE A-INF	19.0000	19.0000	28.000	18.000	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno
1	4.80	0.000	RILEVATO
2	2.00	0.000	FORMAZIONE A-SUP
3	7.00	0.000	FORMAZIONE A-INF

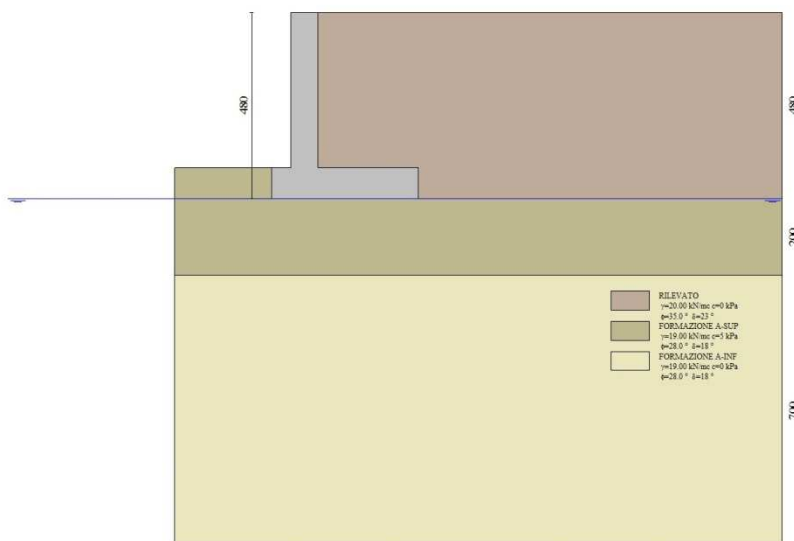


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.25$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	12.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (Urto-STR) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	12.5000	0.0000	12.5000				

Condizione n° 3 (Urto-GEO) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.00 - \Psi_1=0.00 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	F _x	F _y	M	X _i	X _f	Q _i	Q _f
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	6.9000	0.0000	6.9000				

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	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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
Coazione 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_v	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:

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

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

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_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole
Urto-STR	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLER

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

Combinazione n° 21 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 22 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	44.521207
Longitudine	11.371536
Indice punti di interpolazione	16731 - 16509 - 16508 - 16730
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_0	[m/s ²]	2.087	0.854
Accelerazione al suolo	a_0/g	[%]	0.213	0.087
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.440	2.474
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.308	0.285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.389
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	11.229	5.614
Ultimo - Ribaltamento	0.570	16.843	8.422
Esercizio	0.470	6.139	3.070

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	Hansen
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 γ_N) Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Fattori di inclinazione e fattori di forma

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

Condizioni ambientali	Aggressive
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 involucro

Spinta e forze

Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	104.89	23.00	96.55	40.98	2.60	-2.96
	Peso/Inerzia muro			0.00	143.18/0.00	0.20	-3.25
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	278.20/0.00	1.30	-2.00
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

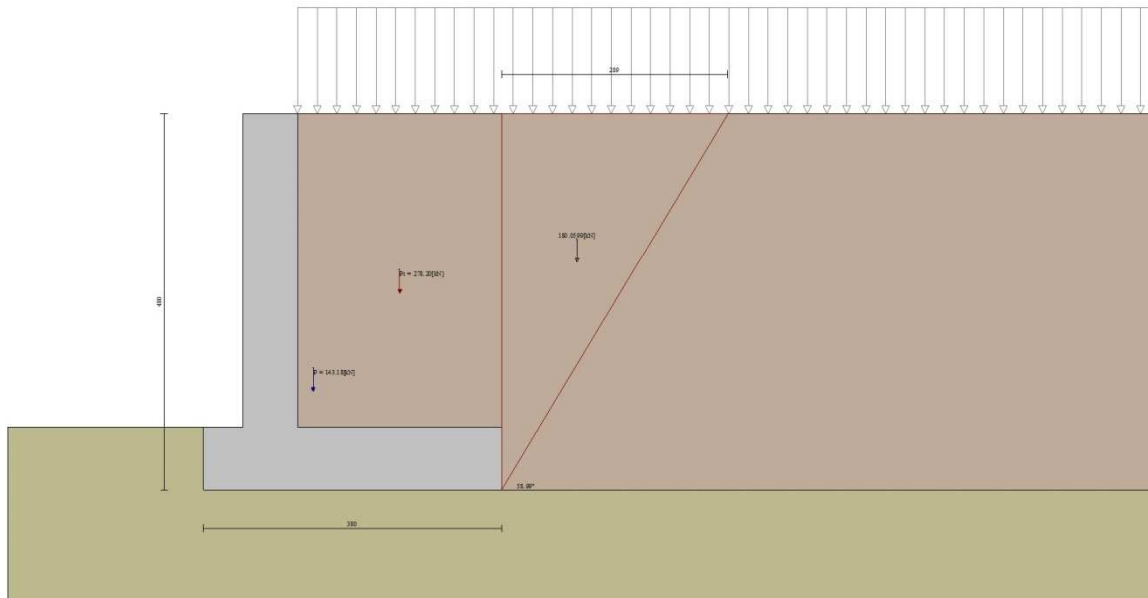


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

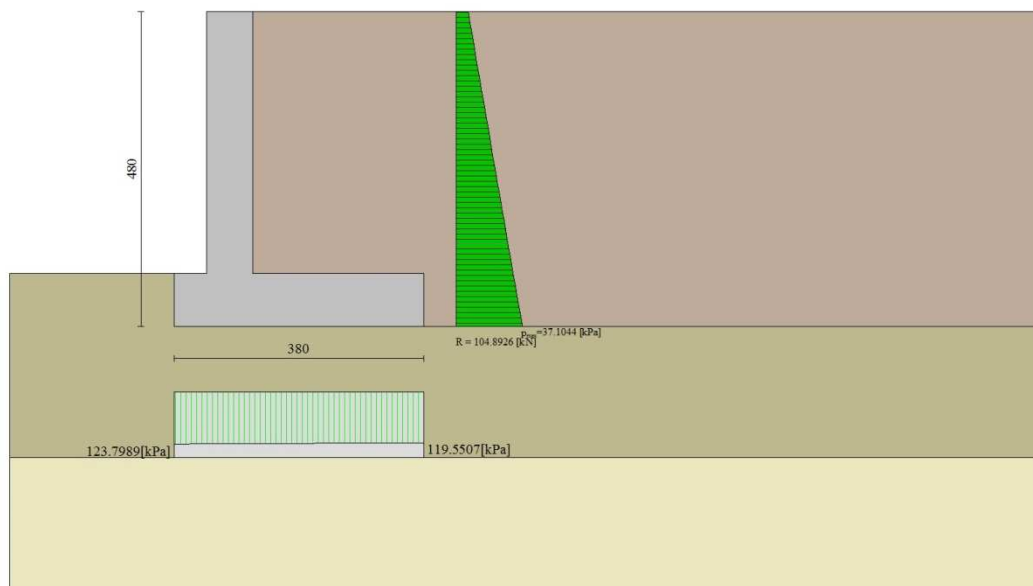


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	462.36	96.55	177.82	1051.20	0.011
2 - STR (A1-M1-R3)	400.43	85.03	185.37	884.30	0.155
3 - STR (A1-M1-R3)	417.21	117.66	237.18	918.53	0.267
4 - STR (A1-M1-R3)	373.69	111.48	264.60	866.32	0.290
5 - STR (A1-M1-R3)	567.72	96.55	177.82	1267.19	-0.019
6 - STR (A1-M1-R3)	524.76	96.55	177.82	1207.20	-0.062
7 - STR (A1-M1-R3)	505.32	96.55	177.82	1111.19	0.053
8 - STR (A1-M1-R3)	505.78	85.03	185.37	1100.29	0.091
9 - STR (A1-M1-R3)	462.83	85.03	185.37	1040.30	0.053
10 - STR (A1-M1-R3)	443.38	85.03	185.37	944.29	0.188
11 - GEO (A2-M2-R2)	444.57	98.92	183.92	997.11	0.071
12 - GEO (A2-M2-R2)	391.56	83.86	178.26	853.97	0.174
13 - GEO (A2-M2-R2)	417.21	117.66	237.18	918.53	0.267
14 - GEO (A2-M2-R2)	373.69	111.48	264.60	866.32	0.290
15 - EQU (A1-M1-R3)	462.36	96.55	177.82	1051.20	0.011
16 - EQU (A1-M1-R3)	400.43	85.03	185.37	884.30	0.155
17 - EQU (A1-M1-R3)	432.22	149.38	311.44	957.83	0.404
18 - EQU (A1-M1-R3)	367.19	140.69	353.97	880.46	0.466
19 - ECC	388.48	69.74	168.41	844.79	0.159
20 - SLER	434.35	73.44	134.79	968.42	-0.019
21 - SLEF	419.06	68.04	121.83	927.21	-0.022
22 - SLEQ	388.48	57.24	95.91	844.79	-0.028

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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{OLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.556		2.073	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.530		1.997	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.152		1.399	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.089		1.454	
5 - STR (A1-M1-R3)		1.910		1.879	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.766		1.826	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.700		1.873	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.933		1.930	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.768		2.094	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.694		1.877	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.435
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.583
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.600
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.551
15 - EQU (A1-M1-R3)			5.912		
16 - EQU (A1-M1-R3)			4.771		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		3.075		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.487		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	121.42	0.00	0.00	--	--	121.42	111.48	1.089

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	417.21	583.63	486.36	1.399

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 $0.5B\gamma_N$, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc	ic	dc	gc	bc	sc	pc	Ir	Irc	Re	ry
	Nq	iq	dq	gq	bq	sq	pq				
	Ny	iy	dy	gy	by	sy	py				
3	25.803	0.429	1.084	1.000	1.000	1.006	--	--	--	0.735	0.930
	14.720	0.468	1.063	1.000	1.000	1.005	--				
	10.942	0.333	1.000	1.000	1.000	0.996	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kN/mc]	c [kPa]
3	0.80	3.80	3.16	9.19	28.00	3

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
18 - EQU (A1-M1-R3) H - V	880.46	353.97	2.487

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
11 - GEO (A2-M2-R2)	-2.00; 2.00	8.22	1.435

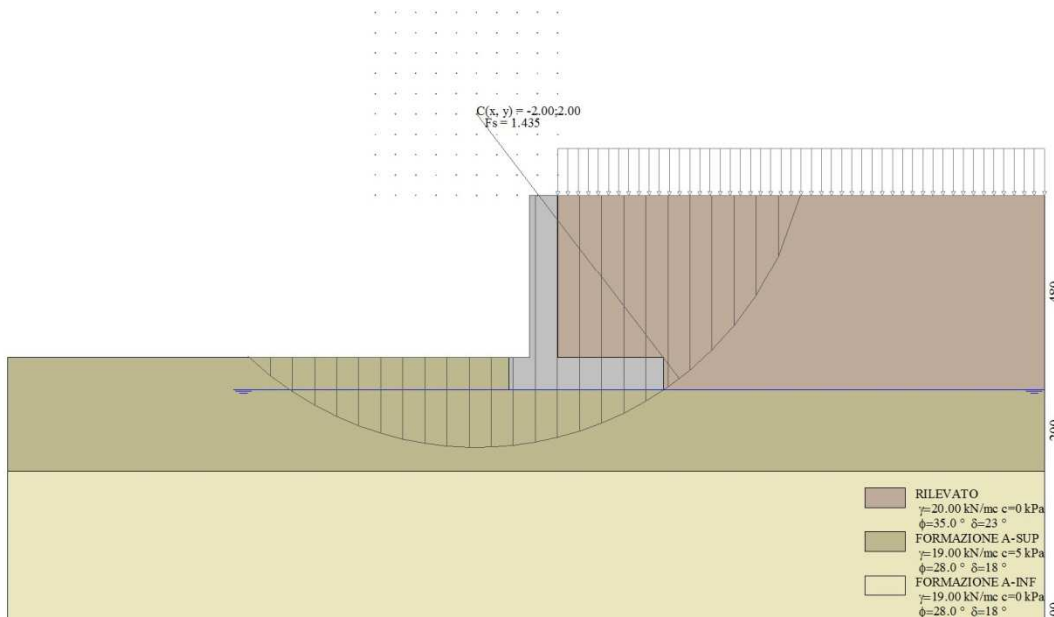


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 11)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	12.50	0.00	12.50
2	-0.10	1.72	2.23	0.14	12.64	0.01	13.76
3	-0.20	3.43	4.46	0.32	12.82	0.03	15.03
4	-0.30	5.15	6.69	0.54	13.04	0.07	16.32
5	-0.40	6.86	8.92	0.81	13.31	0.14	17.64
6	-0.50	8.58	11.16	1.13	13.63	0.24	18.99
7	-0.60	10.30	13.39	1.49	13.99	0.37	20.37
8	-0.70	12.01	15.62	1.89	14.39	0.53	21.78
9	-0.80	13.73	17.85	2.34	14.84	0.75	23.25
10	-0.90	15.45	20.08	2.84	15.34	1.00	24.75
11	-1.00	17.16	22.31	3.38	15.88	1.31	26.31
12	-1.10	18.88	24.54	3.96	16.46	1.68	27.93
13	-1.20	20.59	26.77	4.59	17.09	2.11	29.61
14	-1.30	22.31	29.00	5.27	17.77	2.60	31.35
15	-1.40	24.03	31.23	5.99	18.49	3.16	33.16
16	-1.50	25.74	33.47	6.75	19.25	3.80	35.05
17	-1.60	27.46	35.70	7.56	20.27	4.52	37.02
18	-1.70	29.18	37.93	8.42	21.39	5.31	39.06
19	-1.80	30.89	40.16	9.32	22.56	6.20	41.20
20	-1.90	32.61	42.39	10.26	23.80	7.18	43.43
21	-2.00	34.32	44.62	11.25	25.09	8.25	45.75
22	-2.10	36.04	46.85	12.29	26.44	9.43	48.18
23	-2.20	37.76	49.08	13.37	27.85	10.71	50.71
24	-2.30	39.47	51.31	14.49	29.45	12.11	53.36
25	-2.40	41.19	53.55	15.66	31.43	13.61	56.11
26	-2.50	42.90	55.78	16.88	33.47	15.24	58.99
27	-2.60	44.62	58.01	18.14	35.57	16.99	61.99
28	-2.70	46.34	60.24	19.44	37.73	18.87	65.12
29	-2.80	48.05	62.47	20.79	39.94	20.88	68.38
30	-2.90	49.77	64.70	22.19	42.22	23.03	71.78
31	-3.00	51.49	66.93	23.63	44.55	25.32	75.32
32	-3.10	53.20	69.16	25.11	46.94	27.76	79.01
33	-3.20	54.92	71.39	26.64	49.39	30.34	83.20
34	-3.30	56.63	73.62	28.22	51.90	33.09	87.82
35	-3.40	58.35	75.86	29.84	54.47	35.99	92.65
36	-3.50	60.07	78.09	31.50	57.10	39.05	97.69
37	-3.60	61.78	80.32	33.21	59.78	42.29	102.95
38	-3.70	63.50	82.55	34.97	62.52	45.70	108.44
39	-3.80	65.22	84.78	36.77	65.32	49.28	114.16
40	-3.90	66.93	87.01	38.61	68.18	53.05	120.11
41	-4.00	68.65	89.24	40.50	71.10	57.01	126.31

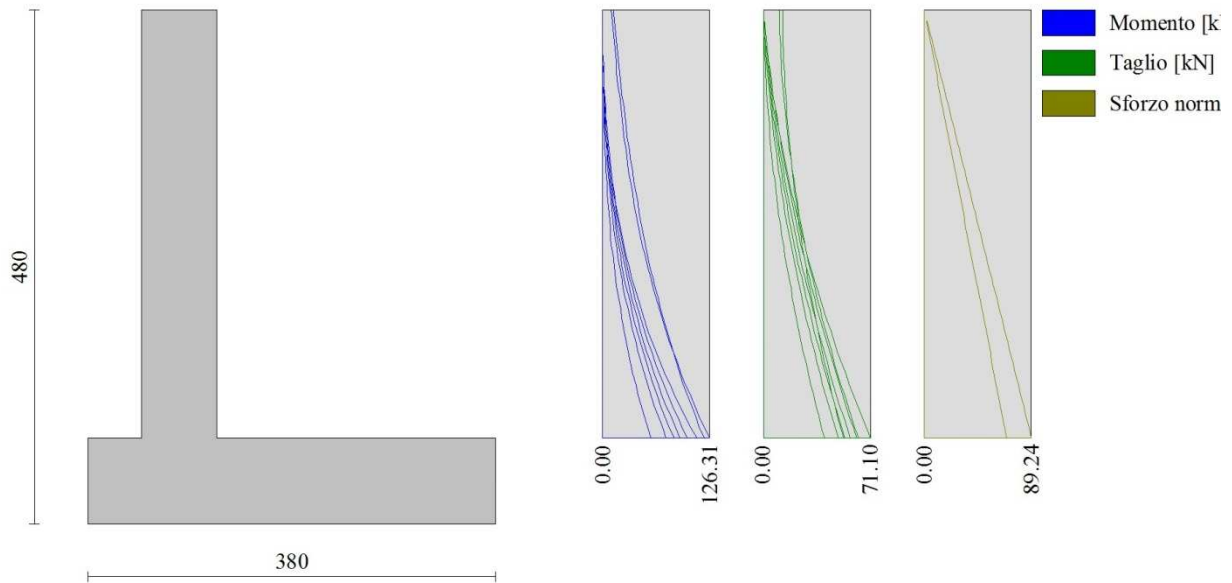


Fig. 6 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	7.83	13.52	0.39	0.68
3	-1.00	0.00	0.00	15.68	26.80	1.57	2.70
4	-0.90	0.00	0.00	23.55	39.84	3.53	6.03
5	-0.80	0.00	0.00	31.44	52.63	6.28	10.66
6	-0.70	0.00	0.00	39.37	65.18	9.82	16.55
7	0.00	0.00	0.00	-86.08	-2.52	-131.72	0.17
8	0.10	0.00	0.00	-84.46	-2.13	-123.19	0.41
9	0.20	0.00	0.00	-82.70	-1.76	-114.84	0.60
10	0.30	0.00	0.00	-80.81	-1.42	-106.66	0.76
11	0.40	0.00	0.00	-78.79	-1.10	-98.91	0.88
12	0.50	0.00	0.00	-76.63	-0.80	-91.47	0.98
13	0.60	0.00	0.00	-74.33	-0.53	-84.18	1.05
14	0.70	0.00	0.00	-71.90	-0.28	-77.07	1.09
15	0.80	0.00	0.00	-69.34	-0.05	-70.16	1.10
16	0.90	0.00	0.00	-66.63	0.15	-63.46	1.10
17	1.00	0.00	0.00	-63.80	0.33	-56.99	1.07
18	1.10	0.00	0.00	-60.85	0.49	-50.78	1.03
19	1.20	0.00	0.00	-58.07	0.62	-44.83	0.97
20	1.30	0.00	0.00	-55.11	0.73	-39.17	0.91
21	1.40	0.00	0.00	-51.97	0.82	-33.81	0.83
22	1.50	0.00	0.00	-48.64	0.88	-28.78	0.74
23	1.60	0.00	0.00	-45.13	0.92	-24.09	0.65
24	1.70	0.00	0.00	-41.44	0.93	-19.76	0.56
25	1.80	0.00	0.00	-37.57	0.92	-15.81	0.47
26	1.90	0.00	0.00	-33.51	0.89	-12.25	0.38
27	2.00	0.00	0.00	-29.27	0.83	-9.11	0.29
28	2.10	0.00	0.00	-24.85	0.75	-6.40	0.21
29	2.20	0.00	0.00	-20.25	0.65	-4.15	0.14
30	2.30	0.00	0.00	-15.46	0.52	-2.36	0.08
31	2.40	0.00	0.00	-10.49	0.37	-1.06	0.04
32	2.50	0.00	0.00	-5.34	0.20	-0.27	0.01
33	2.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

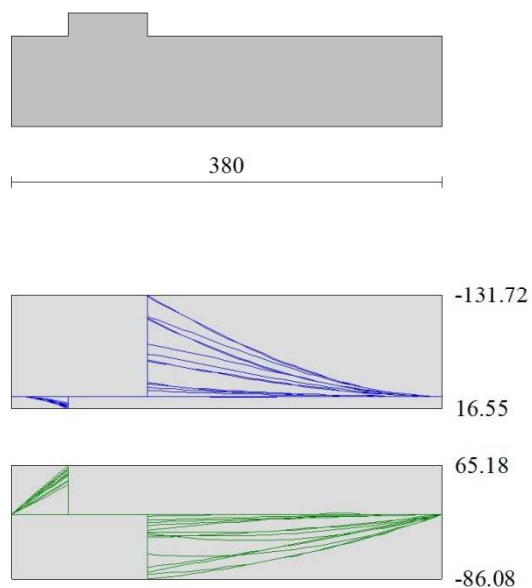


Fig. 7 - Fondazione

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 [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	70	5.65	10.05	12.50	0.00	277.63	0.00	22.211
2	100	70	5.65	10.05	13.76	1.72	288.56	36.00	20.977
3	100	70	5.65	10.05	15.03	3.43	298.32	68.13	19.850
4	100	70	5.65	10.05	16.32	5.15	307.04	96.86	18.812
5	100	70	5.65	10.05	17.64	6.86	314.83	122.53	17.849
6	100	70	5.65	10.05	18.99	8.58	321.78	145.44	16.949
7	100	70	5.65	10.05	20.37	10.30	327.97	165.83	16.104
8	100	70	5.65	10.05	21.78	12.01	333.46	183.89	15.307
9	100	70	5.65	10.05	23.25	13.73	338.29	199.80	14.553
10	100	70	5.65	10.05	24.75	15.45	342.51	213.72	13.837
11	100	70	5.65	10.05	26.31	17.16	346.17	225.77	13.155
12	100	70	5.65	10.05	27.93	18.88	349.30	236.09	12.506
13	100	70	5.65	10.05	29.61	20.59	351.94	244.80	11.887
14	100	70	5.65	10.05	31.35	22.31	354.14	252.02	11.296
15	100	70	5.65	10.05	33.16	24.03	355.91	257.85	10.732
16	100	70	5.65	10.05	35.05	25.74	357.29	262.42	10.194
17	100	70	5.65	10.05	37.02	27.46	358.32	265.82	9.680
18	100	70	5.65	10.05	34.93	29.18	320.00	267.25	9.160
19	100	70	5.65	10.05	37.13	30.89	319.59	265.89	8.607
20	100	70	5.65	10.05	39.45	32.61	318.90	263.60	8.084
21	100	70	5.65	10.05	41.89	34.32	317.98	260.53	7.590
22	100	70	5.65	10.05	44.47	36.04	316.86	256.80	7.125
23	100	70	5.65	10.05	47.18	37.76	315.58	252.53	6.688
24	100	70	5.65	10.05	50.04	39.47	314.16	247.81	6.278
25	100	70	5.65	10.05	53.05	41.19	312.64	242.74	5.893
26	100	70	5.65	10.05	56.21	42.90	311.03	237.40	5.533
27	100	70	5.65	10.05	59.54	44.62	309.37	231.86	5.196
28	100	70	5.65	10.05	63.03	46.34	307.66	226.18	4.881
29	100	70	5.65	10.05	66.69	48.05	305.93	220.42	4.587
30	100	70	5.65	10.05	70.54	49.77	304.19	214.62	4.312
31	100	70	5.65	10.05	74.57	51.49	302.44	208.83	4.056
32	100	70	5.65	10.05	78.79	53.20	300.71	203.06	3.817
33	100	70	5.65	10.05	83.20	54.92	299.00	197.35	3.594
34	100	70	5.65	10.05	87.82	56.63	297.31	191.73	3.385
35	100	70	5.65	10.05	92.65	58.35	295.64	186.20	3.191
36	100	70	5.65	10.05	97.69	60.07	294.02	180.78	3.010
37	100	70	5.65	10.05	102.95	61.78	292.43	175.49	2.840
38	100	70	5.65	10.05	108.44	63.50	290.88	170.33	2.682
39	100	70	5.65	10.05	114.16	65.22	289.37	165.31	2.535
40	100	70	5.65	10.05	120.11	66.93	287.90	160.43	2.397
41	100	70	5.65	10.05	126.31	68.65	286.48	155.70	2.268

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	80	7.70	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	80	7.70	10.05	0.68	0.00	215.92	0.00	318.376
3	100	80	7.70	10.05	2.70	0.00	215.92	0.00	80.073
4	100	80	7.70	10.05	6.03	0.00	215.92	0.00	35.804
5	100	80	7.70	10.05	10.66	0.00	215.92	0.00	20.262
6	100	80	7.70	10.05	16.55	0.00	215.92	0.00	13.047
7	100	80	7.70	10.05	-131.72	0.00	-279.37	0.00	2.121
8	100	80	7.70	10.05	-123.19	0.00	-279.37	0.00	2.268
9	100	80	7.70	10.05	-114.84	0.00	-279.37	0.00	2.433
10	100	80	7.70	10.05	-106.66	0.00	-279.37	0.00	2.619
11	100	80	7.70	10.05	-98.91	0.00	-279.37	0.00	2.824
12	100	80	7.70	10.05	-91.47	0.00	-279.37	0.00	3.054
13	100	80	7.70	10.05	-84.18	0.00	-279.37	0.00	3.319
14	100	80	7.70	10.05	-77.07	0.00	-279.37	0.00	3.625

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
15	100	80	7.70	10.05	-70.16	0.00	-279.37	0.00	3.982
16	100	80	7.70	10.05	-63.46	0.00	-279.37	0.00	4.402
17	100	80	7.70	10.05	-56.99	0.00	-279.37	0.00	4.902
18	100	80	7.70	10.05	-50.78	0.00	-279.37	0.00	5.502
19	100	80	7.70	10.05	-44.83	0.00	-279.37	0.00	6.232
20	100	80	7.70	10.05	-39.17	0.00	-279.37	0.00	7.133
21	100	80	7.70	10.05	-33.81	0.00	-279.37	0.00	8.262
22	100	80	7.70	10.05	-28.78	0.00	-279.37	0.00	9.707
23	100	80	7.70	10.05	-24.09	0.00	-279.37	0.00	11.597
24	100	80	7.70	10.05	-19.76	0.00	-279.37	0.00	14.139
25	100	80	7.70	10.05	-15.81	0.00	-279.37	0.00	17.674
26	100	80	7.70	10.05	-12.25	0.00	-279.37	0.00	22.804
27	100	80	7.70	10.05	-9.11	0.00	-279.37	0.00	30.665
28	100	80	7.70	10.05	-6.40	0.00	-279.37	0.00	43.633
29	100	80	7.70	10.05	-4.15	0.00	-279.37	0.00	67.375
30	100	80	7.70	10.05	-2.36	0.00	-279.37	0.00	118.388
31	100	80	7.70	10.05	-1.06	0.00	-279.37	0.00	263.317
32	100	80	7.70	10.05	-0.27	0.00	-279.37	0.00	1041.318
33	100	80	7.70	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

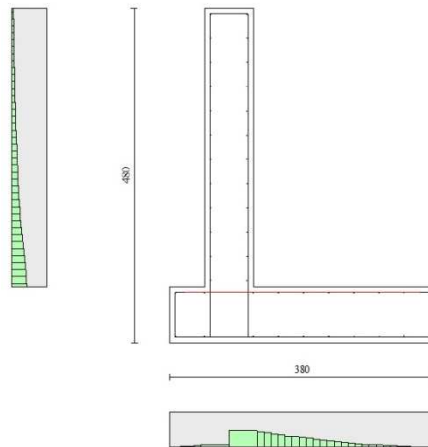


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

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

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	70	0.00	--	0.00	0.00	218.80	12.50	17.504
2	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.03	12.64	17.335
3	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.27	12.82	17.109
4	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.50	13.04	16.830
5	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.73	13.31	16.506
6	100	70	0.00	--	0.00	0.00	219.96	13.63	16.141
7	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.19	13.99	15.742
8	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.43	14.39	15.316
9	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.66	14.84	14.867
10	100	70	0.00	--	0.00	0.00	220.89	15.34	14.402
11	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.12	15.88	13.927
12	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.35	16.46	13.446
13	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.58	17.09	12.964
14	100	70	0.00	--	0.00	0.00	221.82	17.77	12.485
15	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.05	18.49	12.011
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.28	19.25	11.546
17	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.51	20.27	10.977

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
18	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.74	21.39	10.414
19	100	70	0.00	--	0.00	0.00	222.97	22.56	9.882
20	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.21	23.80	9.379
21	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.44	25.09	8.905
22	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.67	26.44	8.459
23	100	70	0.00	--	0.00	0.00	223.90	27.85	8.039
24	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.13	29.45	7.611
25	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.36	31.43	7.138
26	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.60	33.47	6.710
27	100	70	0.00	--	0.00	0.00	224.83	35.57	6.321
28	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.06	37.73	5.965
29	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.29	39.94	5.640
30	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.52	42.22	5.342
31	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.75	44.55	5.067
32	100	70	0.00	--	0.00	0.00	225.99	46.94	4.814
33	100	70	0.00	--	0.00	0.00	226.22	49.39	4.580
34	100	70	0.00	--	0.00	0.00	226.45	51.90	4.363
35	100	70	0.00	--	0.00	0.00	226.68	54.47	4.162
36	100	70	0.00	--	0.00	0.00	226.91	57.10	3.974
37	100	70	0.00	--	0.00	0.00	227.14	59.78	3.800
38	100	70	0.00	--	0.00	0.00	227.38	62.52	3.637
39	100	70	0.00	--	0.00	0.00	227.61	65.32	3.484
40	100	70	0.00	--	0.00	0.00	227.84	68.18	3.342
41	100	70	0.00	--	0.00	0.00	228.07	71.10	3.208

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	0.00	100.000
2	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-13.52	19.349
3	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-26.80	9.762
4	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-39.84	6.568
5	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-52.63	4.972
6	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-65.18	4.014
7	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-86.08	3.040
8	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-84.46	3.098
9	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-82.70	3.164
10	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-80.81	3.238
11	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-78.79	3.321
12	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-76.63	3.415
13	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-74.33	3.520
14	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-71.90	3.639
15	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-69.34	3.774
16	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-66.63	3.927
17	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-63.80	4.101
18	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-60.85	4.300
19	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-58.07	4.506
20	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-55.11	4.748
21	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-51.97	5.035
22	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-48.64	5.379
23	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-45.13	5.797
24	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-41.44	6.314
25	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-37.57	6.965
26	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-33.51	7.808
27	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-29.27	8.939
28	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-24.85	10.529
29	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-20.25	12.924
30	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-15.46	16.927
31	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-10.49	24.949
32	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	-5.34	49.043
33	100	80	0.00	--	0.00	0.00	261.66	0.00	100.000

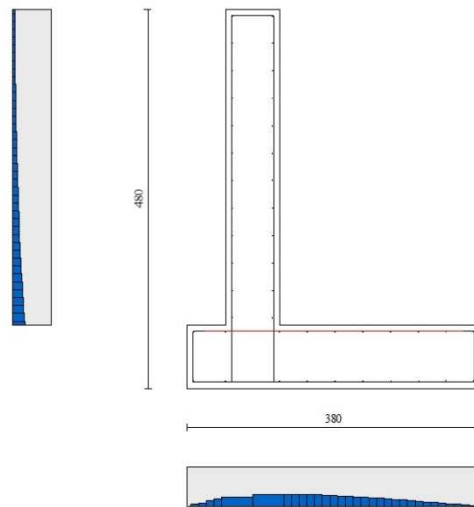


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

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 [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	29.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	70	0.00	0.00	0.10	69.95	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	70	0.00	0.00	0.22	130.30	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	70	0.00	0.00	0.41	228.14	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	70	0.00	0.00	0.66	412.98	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	70	0.00	0.00	0.97	890.50	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	70	0.00	0.00	1.36	4930.95	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	70	0.00	0.00	1.83	2076.98	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	70	10.05	1750.00	2.37	991.20	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	70	10.05	1750.00	3.00	700.87	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	70	10.05	1750.00	3.72	566.45	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	70	10.05	1750.00	4.54	489.08	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	70	10.05	1750.00	5.45	438.89	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	70	10.05	1750.00	6.47	403.75	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	70	10.05	1750.00	7.60	377.82	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	70	10.05	1750.00	8.84	357.93	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	70	10.05	1750.00	10.19	342.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	70	10.05	1750.00	11.67	329.49	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	70	10.05	1750.00	13.27	319.00	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	70	10.05	1750.00	15.00	310.21	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	70	10.05	1750.00	16.87	302.75	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	70	10.05	1750.00	18.88	296.35	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	70	10.05	1750.00	21.03	290.79	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	70	10.05	1750.00	23.33	285.94	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	70	10.05	1750.00	25.79	281.66	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	70	10.05	1750.00	28.40	277.86	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	70	10.05	1750.00	31.17	274.48	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	70	10.05	1750.00	34.11	271.44	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	70	10.05	1750.00	37.22	268.71	0.000000	0.00	0.000 (20)
31	100	70	10.05	1750.00	40.51	266.23	0.000000	0.00	0.000 (20)
32	100	70	10.05	1750.00	43.97	263.98	0.000000	0.00	0.000 (20)
33	100	70	10.05	1750.00	47.62	261.92	0.000000	0.00	0.000 (20)
34	100	70	10.05	1750.00	51.46	260.04	0.000000	0.00	0.000 (20)
35	100	70	10.05	1750.00	55.49	258.32	0.000000	0.00	0.000 (20)
36	100	70	10.05	1750.00	59.73	256.73	0.000000	0.00	0.000 (20)
37	100	70	10.05	1750.00	64.16	255.26	0.000000	0.00	0.000 (20)
38	100	70	10.05	1750.00	68.80	253.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
39	100	70	10.05	1750.00	73.65	252.64	0.000000	0.00	0.000 (20)
40	100	70	10.05	1750.00	78.72	251.47	0.000000	0.00	0.000 (20)
41	100	70	10.05	1750.00	84.01	250.38	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	80	7.70	1750.00	0.46	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	80	7.70	1750.00	1.83	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	80	7.70	1750.00	4.11	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	80	7.70	1750.00	7.32	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	80	7.70	1750.00	11.44	324.85	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	80	10.05	1750.00	-11.56	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	80	10.05	1750.00	-10.50	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	80	10.05	1750.00	-9.50	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	80	10.05	1750.00	-8.57	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
11	100	80	10.05	1750.00	-7.69	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	80	10.05	1750.00	-6.87	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	80	10.05	1750.00	-6.11	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	80	10.05	1750.00	-5.41	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	80	10.05	1750.00	-4.75	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	80	10.05	1750.00	-4.15	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	80	10.05	1750.00	-3.60	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	80	10.05	1750.00	-3.10	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	80	10.05	1750.00	-2.64	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	80	10.05	1750.00	-2.22	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	80	10.05	1750.00	-1.85	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	80	10.05	1750.00	-1.52	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	80	10.05	1750.00	-1.22	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	80	10.05	1750.00	-0.97	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	80	10.05	1750.00	-0.74	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	80	10.05	1750.00	-0.55	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	80	10.05	1750.00	-0.40	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	80	10.05	1750.00	-0.27	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	80	10.05	1750.00	-0.17	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	80	10.05	1750.00	-0.09	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
31	100	80	10.05	1750.00	-0.04	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
32	100	80	10.05	1750.00	-0.01	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (20)
33	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	21.47	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	70	0.00	0.00	0.07	49.95	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	70	0.00	0.00	0.17	89.06	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	70	0.00	0.00	0.32	145.52	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	70	0.00	0.00	0.52	233.35	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	70	0.00	0.00	0.77	387.52	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	70	0.00	0.00	1.09	725.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	70	0.00	0.00	1.47	2054.83	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	70	0.00	0.00	1.92	5079.58	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	70	0.00	0.00	2.44	1358.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	70	10.05	1750.00	3.04	853.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	70	10.05	1750.00	3.73	654.40	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	70	10.05	1750.00	4.50	547.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	70	10.05	1750.00	5.37	481.41	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	70	10.05	1750.00	6.33	436.33	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	70	10.05	1750.00	7.40	403.75	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	70	10.05	1750.00	8.56	379.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	70	10.05	1750.00	9.84	359.94	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	70	10.05	1750.00	11.24	344.56	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	70	10.05	1750.00	12.75	331.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	70	10.05	1750.00	14.39	321.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	70	10.05	1750.00	16.16	312.71	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	70	10.05	1750.00	18.06	305.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	70	10.05	1750.00	20.09	298.67	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	70	10.05	1750.00	22.27	293.02	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	70	10.05	1750.00	24.59	288.05	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	70	10.05	1750.00	27.07	283.66	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	70	10.05	1750.00	29.70	279.76	0.000000	0.00	0.000 (21)
30	100	70	10.05	1750.00	32.49	276.28	0.000000	0.00	0.000 (21)
31	100	70	10.05	1750.00	35.44	273.14	0.000000	0.00	0.000 (21)
32	100	70	10.05	1750.00	38.57	270.32	0.000000	0.00	0.000 (21)
33	100	70	10.05	1750.00	41.86	267.75	0.000000	0.00	0.000 (21)
34	100	70	10.05	1750.00	45.34	265.42	0.000000	0.00	0.000 (21)
35	100	70	10.05	1750.00	48.99	263.29	0.000000	0.00	0.000 (21)
36	100	70	10.05	1750.00	52.84	261.34	0.000000	0.00	0.000 (21)
37	100	70	10.05	1750.00	56.87	259.54	0.000000	0.00	0.000 (21)
38	100	70	10.05	1750.00	61.10	257.89	0.000000	0.00	0.000 (21)
39	100	70	10.05	1750.00	65.53	256.36	0.000000	0.00	0.000 (21)
40	100	70	10.05	1750.00	70.16	254.95	0.000000	0.00	0.000 (21)
41	100	70	10.05	1750.00	75.01	253.64	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	80	7.70	1750.00	0.43	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	80	7.70	1750.00	1.74	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	80	7.70	1750.00	3.92	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	80	7.70	1750.00	6.97	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	80	7.70	1750.00	10.90	324.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	80	10.05	1750.00	-7.65	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	80	10.05	1750.00	-6.87	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	80	10.05	1750.00	-6.13	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	80	10.05	1750.00	-5.46	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	80	10.05	1750.00	-4.83	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	80	10.05	1750.00	-4.26	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	80	10.05	1750.00	-3.73	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	80	10.05	1750.00	-3.24	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	80	10.05	1750.00	-2.80	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	80	10.05	1750.00	-2.40	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	80	10.05	1750.00	-2.04	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	80	10.05	1750.00	-1.72	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	80	10.05	1750.00	-1.43	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	80	10.05	1750.00	-1.18	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	80	10.05	1750.00	-0.96	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	80	10.05	1750.00	-0.76	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	80	10.05	1750.00	-0.60	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	80	10.05	1750.00	-0.46	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	80	10.05	1750.00	-0.34	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	80	10.05	1750.00	-0.24	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	80	10.05	1750.00	-0.17	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	80	10.05	1750.00	-0.11	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	80	10.05	1750.00	-0.06	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
30	100	80	10.05	1750.00	-0.03	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
31	100	80	10.05	1750.00	-0.01	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
32	100	80	10.05	1750.00	0.00	-327.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
33	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	70	0.00	0.00	0.01	7.33	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	70	0.00	0.00	0.03	17.09	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	70	0.00	0.00	0.07	29.84	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	70	0.00	0.00	0.14	46.39	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	70	0.00	0.00	0.24	68.00	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	70	0.00	0.00	0.37	96.69	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	70	0.00	0.00	0.53	135.79	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	70	0.00	0.00	0.75	191.26	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	70	0.00	0.00	1.00	274.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	70	0.00	0.00	1.31	413.38	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	70	0.00	0.00	1.68	684.03	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	70	0.00	0.00	2.11	1437.42	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	70	0.00	0.00	2.60	13872.81	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	70	0.00	0.00	3.16	2259.15	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	70	10.05	1750.00	3.80	1145.84	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	70	10.05	1750.00	4.52	809.11	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	70	10.05	1750.00	5.31	647.01	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	70	10.05	1750.00	6.20	551.95	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	70	10.05	1750.00	7.18	489.63	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	70	10.05	1750.00	8.25	445.74	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	70	10.05	1750.00	9.43	413.23	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	70	10.05	1750.00	10.71	388.25	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	70	10.05	1750.00	12.11	368.49	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	70	10.05	1750.00	13.61	352.50	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	70	10.05	1750.00	15.24	339.32	0.000000	0.00	0.000 (22)
27	100	70	10.05	1750.00	16.99	328.28	0.000000	0.00	0.000 (22)
28	100	70	10.05	1750.00	18.87	318.93	0.000000	0.00	0.000 (22)
29	100	70	10.05	1750.00	20.88	310.91	0.000000	0.00	0.000 (22)
30	100	70	10.05	1750.00	23.03	303.97	0.000000	0.00	0.000 (22)
31	100	70	10.05	1750.00	25.32	297.91	0.000000	0.00	0.000 (22)
32	100	70	10.05	1750.00	27.76	292.58	0.000000	0.00	0.000 (22)
33	100	70	10.05	1750.00	30.34	287.86	0.000000	0.00	0.000 (22)
34	100	70	10.05	1750.00	33.09	283.66	0.000000	0.00	0.000 (22)
35	100	70	10.05	1750.00	35.99	279.91	0.000000	0.00	0.000 (22)
36	100	70	10.05	1750.00	39.05	276.52	0.000000	0.00	0.000 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
37	100	70	10.05	1750.00	42.29	273.47	0.000000	0.00	0.000 (22)
38	100	70	10.05	1750.00	45.70	270.70	0.000000	0.00	0.000 (22)
39	100	70	10.05	1750.00	49.28	268.18	0.000000	0.00	0.000 (22)
40	100	70	10.05	1750.00	53.05	265.88	0.000000	0.00	0.000 (22)
41	100	70	10.05	1750.00	57.01	263.77	0.000000	0.00	0.000 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)
2	100	80	7.70	1750.00	0.39	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
3	100	80	7.70	1750.00	1.57	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
4	100	80	7.70	1750.00	3.53	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
5	100	80	7.70	1750.00	6.28	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
6	100	80	7.70	1750.00	9.82	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
7	100	80	7.70	1750.00	0.17	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
8	100	80	7.70	1750.00	0.41	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
9	100	80	7.70	1750.00	0.60	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
10	100	80	7.70	1750.00	0.76	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
11	100	80	7.70	1750.00	0.88	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
12	100	80	7.70	1750.00	0.98	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
13	100	80	7.70	1750.00	1.05	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
14	100	80	7.70	1750.00	1.09	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
15	100	80	7.70	1750.00	1.10	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
16	100	80	7.70	1750.00	1.10	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
17	100	80	7.70	1750.00	1.07	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
18	100	80	7.70	1750.00	1.03	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
19	100	80	7.70	1750.00	0.97	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	80	7.70	1750.00	0.91	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	80	7.70	1750.00	0.83	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	80	7.70	1750.00	0.74	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	80	7.70	1750.00	0.65	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	80	7.70	1750.00	0.56	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	80	7.70	1750.00	0.47	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	80	7.70	1750.00	0.38	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
27	100	80	7.70	1750.00	0.29	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
28	100	80	7.70	1750.00	0.21	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
29	100	80	7.70	1750.00	0.14	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
30	100	80	7.70	1750.00	0.08	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
31	100	80	7.70	1750.00	0.04	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
32	100	80	7.70	1750.00	0.01	324.85	0.000000	0.00	0.000 (22)
33	100	80	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)

16 ALLEGATO 5 – TABULATO SEZIONE TIPO 5

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 [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kN/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
5	C25/30	C25/30	B450C	24.5170	30000	31447048	0.30	15.00	0.50
6	C28/35	C28/35	B450C	24.5170	35000	32587986	0.30	15.00	0.50

Acciai

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

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	15.00	0.00	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	-8.00	-6.00	0.000
2	10.00	-6.00	0.000
3	12.00	-6.00	0.000
4	15.00	-6.00	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	1.00	[m]
<u>Paramento</u>		
Materiale	C25/30	
Altezza paramento	5.00	[m]
Altezza paramento libero	5.00	[m]
Spessore in sommità	0.70	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]
<u>Fondazione</u>		
Materiale	C28/35	
Lunghezza mensola di valle	0.50	[m]
Lunghezza mensola di monte	3.30	[m]
Lunghezza totale	4.50	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.00	[m]
Spessore magrone	0.00	[m]

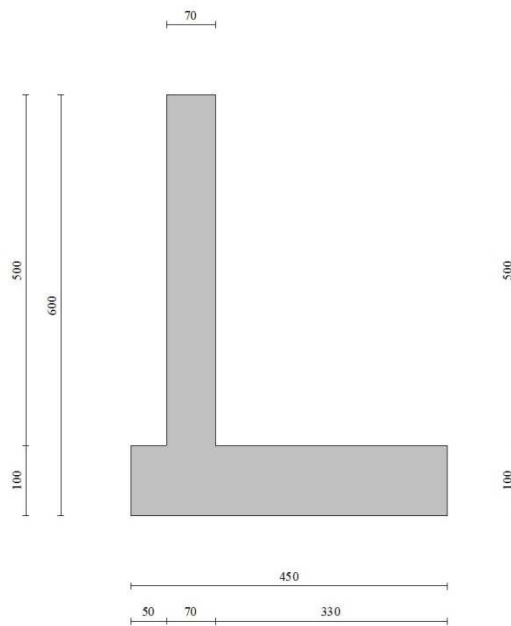


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

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

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ_{sat} [kN/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]
1	RILEVATO	20.0000	20.0000	35.000	23.000	0
2	FORMAZIONE B	20.0000	20.0000	38.000	25.000	0
3	FORMAZIONE A-SUP	19.0000	19.0000	28.000	18.000	5
4	FORMAZIONE A-INF	19.0000	19.0000	28.000	18.000	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

n°	H [m]	α [°]	Terreno
1	6.00	0.000	RILEVATO
2	2.00	0.000	FORMAZIONE A-SUP
3	7.00	0.000	FORMAZIONE A-INF

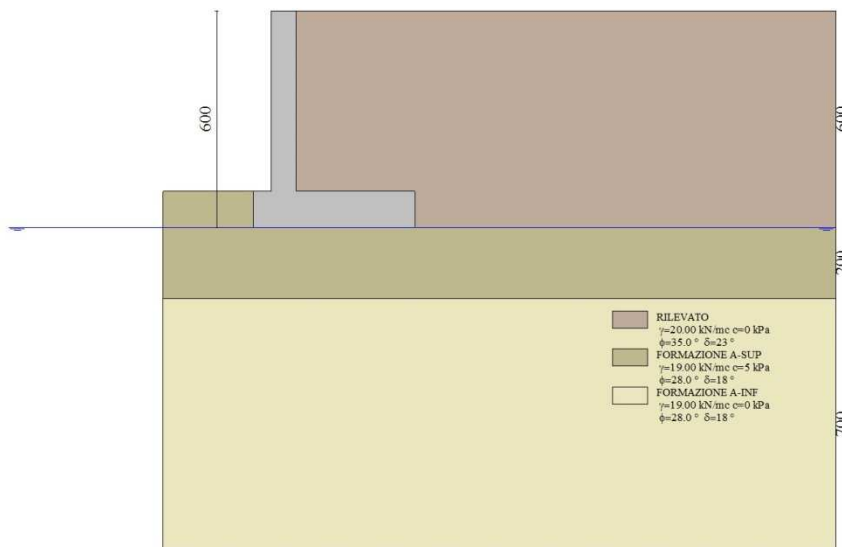


Fig. 2 - Stratigrafia

Condizioni di carico

Simbologia adottata

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.
X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]
M Momento espresso in [kNm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per x=X_i espressa in [kN]
Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.25$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	15.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (Urto-STR) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	10.0000	0.0000	10.0000				

Condizione n° 3 (Urto-GEO) - VARIABILE

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.00 - \Psi_1=0.00 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Paramento	-0.35; 0.00	5.5000	0.0000	5.5000				

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	$\gamma_{O, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{O, sfav}$	1.00	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{OT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{OT, sfav}$	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
Coazione 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_v	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:

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

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

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

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_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.30	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.30	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.25	Sfavorevole
Urto-GEO	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - 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
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole
Urto-STR	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLER

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

Combinazione n° 21 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.75	Sfavorevole

Combinazione n° 22 - SLEQ

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.25	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	44.521207
Longitudine	11.371536
Indice punti di interpolazione	16731 - 16509 - 16508 - 16730
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_0	[m/s ²]	2.087	0.854
Accelerazione al suolo	a_0/g	[%]	0.213	0.087
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.440	2.474
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.308	0.285
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.389
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	0.380	11.229	5.614
Ultimo - Ribaltamento	0.570	16.843	8.422
Esercizio	0.470	6.139	3.070

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	Hansen
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 γ_N) Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Fattori di inclinazione e fattori di forma

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

Condizioni ambientali	Aggressive
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 involuppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

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

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	153.99	23.00	141.75	60.17	3.30	-3.74
	Peso/Inerzia muro			0.00	196.14/0.00	0.44	-4.19
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	419.10/0.00	1.65	-2.50
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00

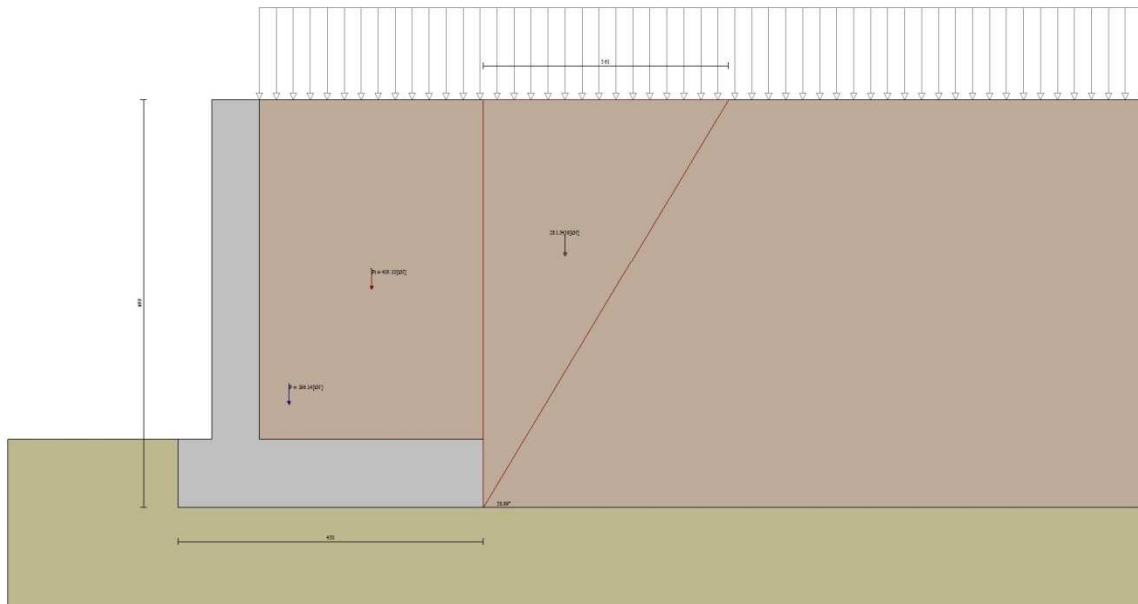


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

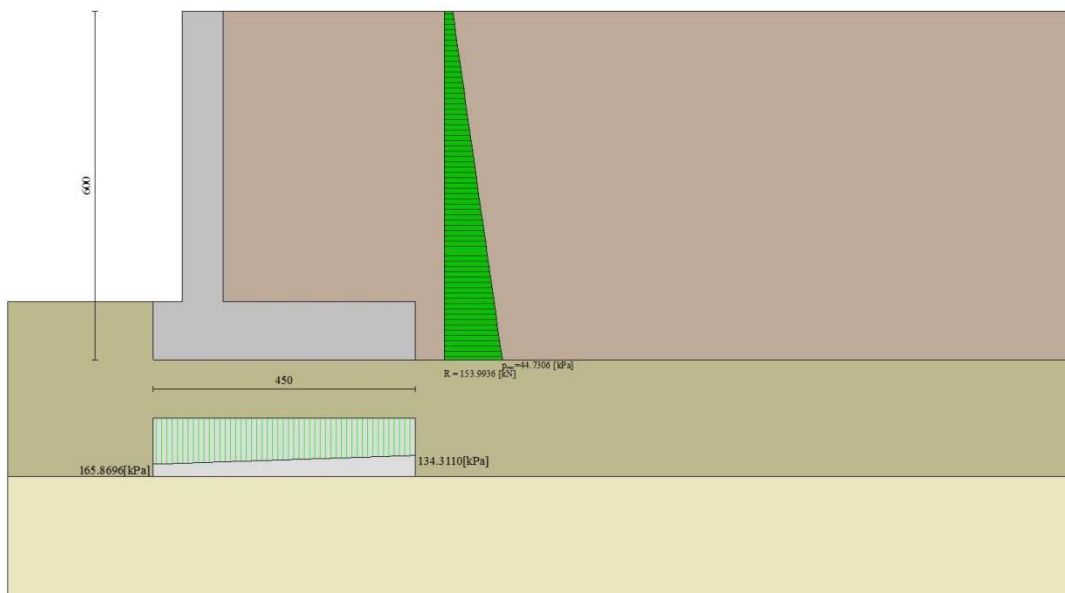


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

Risultanti globali

Simbologia adottata

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

Ic	N [kN]	T [kN]	M _r [kNm]	M _s [kNm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	675.41	141.75	319.96	1786.37	0.079
2 - STR (A1-M1-R3)	596.98	122.66	295.70	1543.70	0.159
3 - STR (A1-M1-R3)	623.05	178.61	448.14	1606.96	0.390
4 - STR (A1-M1-R3)	558.10	169.14	493.20	1515.39	0.418
5 - STR (A1-M1-R3)	833.25	141.75	319.96	2164.88	0.036
6 - STR (A1-M1-R3)	774.41	141.75	319.96	2068.52	-0.008
7 - STR (A1-M1-R3)	734.25	141.75	319.96	1882.73	0.122
8 - STR (A1-M1-R3)	754.82	122.66	295.70	1922.21	0.095
9 - STR (A1-M1-R3)	695.98	122.66	295.70	1825.85	0.051
10 - STR (A1-M1-R3)	655.82	122.66	295.70	1640.06	0.200
11 - GEO (A2-M2-R2)	651.12	144.55	329.17	1698.88	0.146
12 - GEO (A2-M2-R2)	584.00	121.66	289.09	1490.73	0.192
13 - GEO (A2-M2-R2)	623.05	178.61	448.14	1606.96	0.390
14 - GEO (A2-M2-R2)	558.10	169.14	493.20	1515.39	0.418
15 - EQU (A1-M1-R3)	675.41	141.75	319.96	1786.37	0.079
16 - EQU (A1-M1-R3)	596.98	122.66	295.70	1543.70	0.159
17 - EQU (A1-M1-R3)	645.62	226.36	588.03	1676.70	0.564
18 - EQU (A1-M1-R3)	548.57	213.05	658.31	1541.06	0.641
19 - ECC	579.88	97.75	252.26	1476.32	0.139
20 - SLER	637.98	108.00	243.01	1656.07	0.035
21 - SLEF	618.61	101.25	222.76	1596.15	0.030
22 - SLEQ	579.88	87.75	182.26	1476.32	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

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{OLIM}	FS _{STAB}
1 - STR (A1-M1-R3)		1.548		1.770	
2 - STR (A1-M1-R3)		1.581		1.900	
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.133		1.209	
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.072		1.257	
5 - STR (A1-M1-R3)		1.910		1.710	
6 - STR (A1-M1-R3)		1.775		1.858	
7 - STR (A1-M1-R3)		1.683		1.655	
8 - STR (A1-M1-R3)		1.999		1.815	
9 - STR (A1-M1-R3)		1.844		1.969	
10 - STR (A1-M1-R3)		1.737		1.784	
11 - GEO (A2-M2-R2)					1.413
12 - GEO (A2-M2-R2)					1.537
13 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.534
14 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.477
15 - EQU (A1-M1-R3)			5.583		
16 - EQU (A1-M1-R3)			5.220		
17 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.851		
18 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.341		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

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

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	181.34	0.00	0.00	--	--	181.34	169.14	1.072

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

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

n°	N	Qu	Qd	FS
	[kN]	[kN]	[kN]	
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	623.05	753.41	627.84	1.209

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 0.5ByNy, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [kN/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [kPa]

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

n°	Nc	ic	dc	gc	bc	sc	pc	Ir	Irc	Re	ry
	Nq	iq	dq	gq	bq	sq	pq				
	Ny	iy	dy	gy	by	sy	py				
3	25.803	0.422	1.089	1.000	1.000	1.006	--	--	--	0.706	0.912
	14.720	0.461	1.067	1.000	1.000	1.005	--				
	10.942	0.326	1.000	1.000	1.000	0.996	--				

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	ϕ [kN/mc]	c [kPa]
3	1.00	4.50	3.74	9.19	28.00	3

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

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

n°	Ms [kNm]	Mr [kNm]	FS
18 - EQU (A1-M1-R3) H - V	1541.06	658.31	2.341

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
11 - GEO (A2-M2-R2)	-3.00; 2.00	10.19	1.413

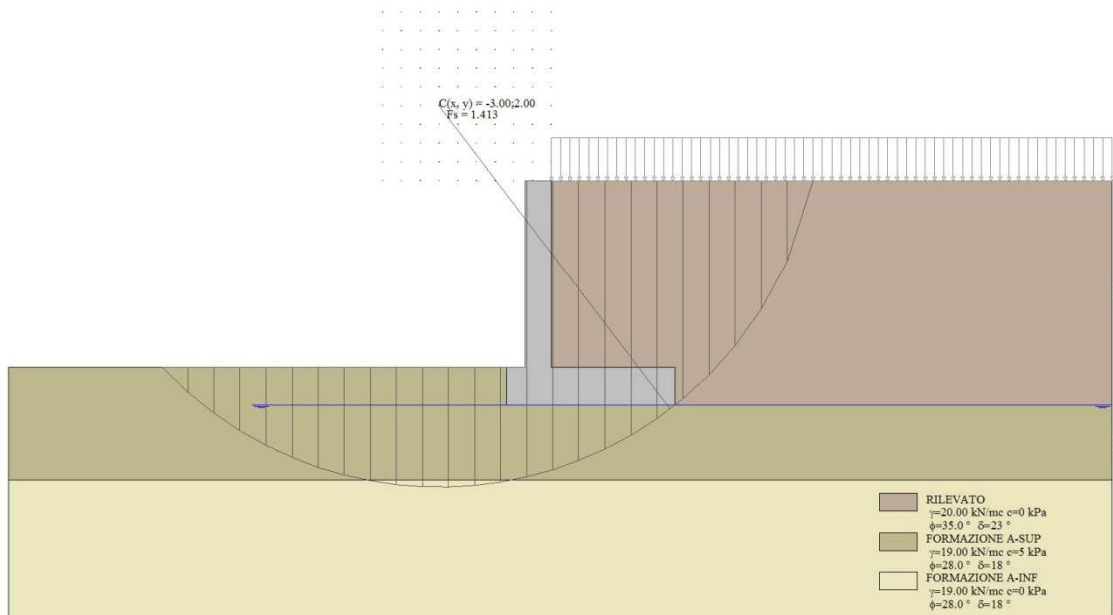


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 11)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
2	-0.10	1.72	2.23	0.14	10.14	0.01	11.01
3	-0.20	3.43	4.46	0.32	10.32	0.03	12.03
4	-0.30	5.15	6.69	0.54	10.54	0.07	13.07
5	-0.40	6.86	8.92	0.81	10.81	0.14	14.14
6	-0.50	8.58	11.16	1.13	11.13	0.24	15.24
7	-0.60	10.30	13.39	1.49	11.49	0.37	16.37
8	-0.70	12.01	15.62	1.89	11.89	0.53	17.53
9	-0.80	13.73	17.85	2.34	12.34	0.75	18.75
10	-0.90	15.45	20.08	2.84	12.84	1.00	20.00
11	-1.00	17.16	22.31	3.38	13.38	1.31	21.31
12	-1.10	18.88	24.54	3.96	13.96	1.68	22.68
13	-1.20	20.59	26.77	4.59	14.59	2.11	24.11
14	-1.30	22.31	29.00	5.27	15.27	2.60	25.60
15	-1.40	24.03	31.23	5.99	16.11	3.16	27.16
16	-1.50	25.74	33.47	6.75	17.11	3.80	28.80
17	-1.60	27.46	35.70	7.56	18.17	4.52	30.52
18	-1.70	29.18	37.93	8.42	19.29	5.31	32.31
19	-1.80	30.89	40.16	9.32	20.46	6.20	34.20
20	-1.90	32.61	42.39	10.26	22.10	7.18	36.18
21	-2.00	34.32	44.62	11.25	23.85	8.25	38.25
22	-2.10	36.04	46.85	12.29	25.66	9.43	40.43
23	-2.20	37.76	49.08	13.37	27.52	10.71	42.71
24	-2.30	39.47	51.31	14.49	29.45	12.11	45.11
25	-2.40	41.19	53.55	15.66	31.43	13.61	47.61
26	-2.50	42.90	55.78	16.88	33.47	15.24	50.24
27	-2.60	44.62	58.01	18.14	35.57	16.99	52.99
28	-2.70	46.34	60.24	19.44	37.73	18.87	55.87
29	-2.80	48.05	62.47	20.79	39.94	20.88	58.88
30	-2.90	49.77	64.70	22.19	42.22	23.03	62.35
31	-3.00	51.49	66.93	23.63	44.55	25.32	66.17
32	-3.10	53.20	69.16	25.11	46.94	27.76	70.18
33	-3.20	54.92	71.39	26.64	49.39	30.34	74.38
34	-3.30	56.63	73.62	28.22	51.90	33.09	78.79
35	-3.40	58.35	75.86	29.84	54.47	35.99	83.41
36	-3.50	60.07	78.09	31.50	57.10	39.05	88.24
37	-3.60	61.78	80.32	33.21	59.78	42.29	93.29
38	-3.70	63.50	82.55	34.97	62.52	45.70	98.57
39	-3.80	65.22	84.78	36.77	65.32	49.28	104.08
40	-3.90	66.93	87.01	38.61	68.18	53.05	109.82
41	-4.00	68.65	89.24	40.50	71.10	57.01	115.81
42	-4.10	70.36	91.47	42.44	74.08	61.15	122.05
43	-4.20	72.08	93.70	44.42	77.11	65.50	128.54
44	-4.30	73.80	95.94	46.44	80.21	70.04	135.30
45	-4.40	75.51	98.17	48.51	83.36	74.79	142.32
46	-4.50	77.23	100.40	50.63	86.57	79.74	150.37
47	-4.60	78.94	102.63	52.79	89.84	84.91	159.19
48	-4.70	80.66	104.86	54.99	93.17	90.30	168.34
49	-4.80	82.38	107.09	57.24	96.55	95.91	177.82
50	-4.90	84.09	109.32	59.54	100.00	101.75	187.65
51	-5.00	85.81	111.55	61.88	103.50	107.82	197.82

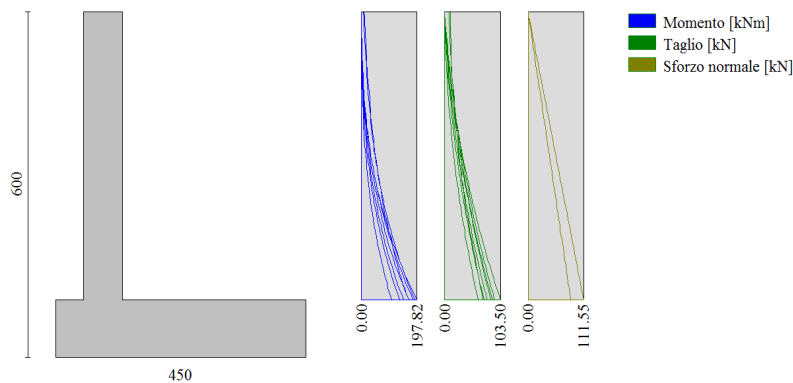


Fig. 6 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]	T _{min} [kN]	T _{max} [kN]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]
1	-1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-1.10	0.00	0.00	10.74	18.44	0.54	0.92
3	-1.00	0.00	0.00	21.47	36.55	2.15	3.68
4	-0.90	0.00	0.00	32.19	54.35	4.83	8.22
5	-0.80	0.00	0.00	42.89	71.82	8.59	14.54
6	-0.70	0.00	0.00	53.58	88.98	13.41	22.58
7	0.00	0.00	0.00	-119.22	-4.94	-234.26	-12.37
8	0.10	0.00	0.00	-117.61	-5.02	-222.41	-11.87
9	0.20	0.00	0.00	-115.88	-5.08	-210.99	-11.37
10	0.30	0.00	0.00	-114.02	-5.13	-200.19	-10.86
11	0.40	0.00	0.00	-112.04	-5.16	-189.49	-10.34
12	0.50	0.00	0.00	-109.93	-5.18	-180.27	-9.83
13	0.60	0.00	0.00	-107.70	-5.18	-171.36	-9.31
14	0.70	0.00	0.00	-105.34	-5.18	-162.37	-8.79
15	0.80	0.00	0.00	-102.85	-5.15	-153.32	-8.27
16	0.90	0.00	0.00	-100.24	-5.12	-144.26	-7.76
17	1.00	0.00	0.00	-97.51	-5.06	-135.20	-7.25
18	1.10	0.00	0.00	-94.65	-5.00	-126.18	-6.75
19	1.20	0.00	0.00	-91.66	-4.92	-117.23	-6.25
20	1.30	0.00	0.00	-88.98	-4.83	-108.38	-5.76
21	1.40	0.00	0.00	-86.40	-4.72	-99.66	-5.29
22	1.50	0.00	0.00	-84.62	-4.60	-91.11	-4.82
23	1.60	0.00	0.00	-82.54	-4.46	-82.75	-4.37
24	1.70	0.00	0.00	-80.14	-4.31	-74.61	-3.93
25	1.80	0.00	0.00	-77.44	-4.15	-66.73	-3.51
26	1.90	0.00	0.00	-74.43	-3.97	-59.13	-3.10
27	2.00	0.00	0.00	-71.11	-3.78	-51.85	-2.71
28	2.10	0.00	0.00	-67.49	-3.57	-44.92	-2.35
29	2.20	0.00	0.00	-63.56	-3.35	-38.37	-2.00
30	2.30	0.00	0.00	-59.32	-3.12	-32.22	-1.68
31	2.40	0.00	0.00	-54.77	-2.87	-26.51	-1.38
32	2.50	0.00	0.00	-49.91	-2.61	-21.28	-1.10
33	2.60	0.00	0.00	-44.75	-2.33	-16.54	-0.86
34	2.70	0.00	0.00	-39.28	-2.04	-12.34	-0.64
35	2.80	0.00	0.00	-33.50	-1.73	-8.70	-0.45
36	2.90	0.00	0.00	-27.42	-1.42	-5.65	-0.29
37	3.00	0.00	0.00	-21.02	-1.08	-3.22	-0.17
38	3.10	0.00	0.00	-14.32	-0.74	-1.45	-0.07
39	3.20	0.00	0.00	-7.32	-0.37	-0.37	-0.02
40	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

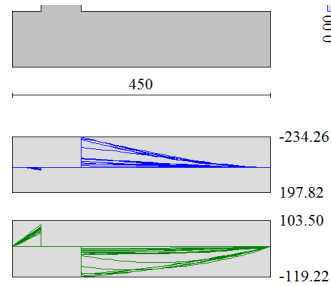


Fig. 7 - Fondazione

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 [kNm]
N	sfuerzo normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sfuerzo normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	70	5.65	15.71	10.00	0.00	428.20	0.00	42.820
2	100	70	5.65	15.71	11.01	1.72	449.20	70.04	40.813
3	100	70	5.65	15.71	12.03	3.43	468.27	133.62	38.930
4	100	70	5.65	15.71	13.07	5.15	485.55	191.25	37.147
5	100	70	5.65	15.71	14.14	6.86	501.17	243.34	35.447
6	100	70	5.65	15.71	15.24	8.58	515.22	290.19	33.818
7	100	70	5.65	15.71	16.37	10.30	527.79	332.08	32.250
8	100	70	5.65	15.71	17.53	12.01	538.93	369.25	30.736
9	100	70	5.65	15.71	18.75	13.73	548.72	401.90	29.272
10	100	70	5.65	15.71	20.00	15.45	557.23	430.25	27.856
11	100	70	5.65	15.71	21.31	17.16	564.51	454.53	26.485
12	100	70	5.65	15.71	22.68	18.88	570.63	474.96	25.159
13	100	70	5.65	15.71	24.11	20.59	575.67	491.76	23.879
14	100	70	5.65	15.71	25.60	22.31	579.70	505.19	22.644
15	100	70	5.65	15.71	27.16	24.03	582.79	515.49	21.455
16	100	70	5.65	15.71	25.63	25.74	515.62	517.93	20.119
17	100	70	5.65	15.71	27.39	27.46	515.23	516.50	18.810
18	100	70	5.65	15.71	29.26	29.18	514.19	512.63	17.571
19	100	70	5.65	15.71	31.25	30.89	512.58	506.68	16.402
20	100	70	5.65	15.71	33.36	32.61	510.51	499.02	15.304
21	100	70	5.65	15.71	35.59	34.32	508.06	489.95	14.274
22	100	70	5.65	15.71	37.96	36.04	505.31	479.77	13.312
23	100	70	5.65	15.71	40.46	37.76	502.33	468.73	12.415
24	100	70	5.65	15.71	43.11	39.47	499.17	457.04	11.579
25	100	70	5.65	15.71	45.91	41.19	495.89	444.91	10.802
26	100	70	5.65	15.71	48.86	42.90	492.54	432.49	10.080
27	100	70	5.65	15.71	51.98	44.62	489.14	419.92	9.411
28	100	70	5.65	15.71	55.26	46.34	485.74	407.32	8.790
29	100	70	5.65	15.71	58.71	48.05	482.35	394.77	8.215
30	100	70	5.65	15.71	62.35	49.77	479.00	382.36	7.683
31	100	70	5.65	15.71	66.17	51.49	475.70	370.15	7.189
32	100	70	5.65	15.71	70.18	53.20	472.47	358.18	6.733
33	100	70	5.65	15.71	74.38	54.92	469.31	346.50	6.309
34	100	70	5.65	15.71	78.79	56.63	466.24	335.13	5.917
35	100	70	5.65	15.71	83.41	58.35	463.26	324.08	5.554
36	100	70	5.65	15.71	88.24	60.07	460.37	313.38	5.217
37	100	70	5.65	15.71	93.29	61.78	457.57	303.03	4.905
38	100	70	5.65	15.71	98.57	63.50	454.87	293.04	4.615
39	100	70	5.65	15.71	104.08	65.22	452.27	283.40	4.346
40	100	70	5.65	15.71	109.82	66.93	449.76	274.11	4.095
41	100	70	5.65	15.71	115.81	68.65	447.34	265.17	3.863
42	100	70	5.65	15.71	122.05	70.36	445.02	256.56	3.646
43	100	70	5.65	15.71	128.54	72.08	442.76	248.28	3.444
44	100	70	5.65	15.71	135.30	73.80	440.36	240.19	3.255
45	100	70	5.65	15.71	142.32	75.51	438.06	232.43	3.078
46	100	70	5.65	15.71	150.37	77.23	435.47	223.65	2.896
47	100	70	5.65	15.71	159.19	78.94	432.79	214.63	2.719
48	100	70	5.65	15.71	168.34	80.66	430.29	206.18	2.556
49	100	70	5.65	15.71	177.82	82.38	427.94	198.25	2.407
50	100	70	5.65	15.71	187.65	84.09	425.73	190.79	2.269
51	100	70	5.65	15.71	197.82	85.81	423.66	183.77	2.142

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	100	100	7.70	15.71	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	100	100	7.70	15.71	0.92	0.00	274.90	0.00	297.370
3	100	100	7.70	15.71	3.68	0.00	274.90	0.00	74.774
4	100	100	7.70	15.71	8.22	0.00	274.90	0.00	33.427

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
5	100	100	7.70	15.71	14.54	0.00	274.90	0.00	18.913
6	100	100	7.70	15.71	22.58	0.00	274.90	0.00	12.176
7	100	100	7.70	15.71	-234.26	0.00	-552.19	0.00	2.357
8	100	100	7.70	15.71	-222.41	0.00	-552.19	0.00	2.483
9	100	100	7.70	15.71	-210.99	0.00	-552.19	0.00	2.617
10	100	100	7.70	15.71	-200.19	0.00	-552.19	0.00	2.758
11	100	100	7.70	15.71	-189.49	0.00	-552.19	0.00	2.914
12	100	100	7.70	15.71	-180.27	0.00	-552.19	0.00	3.063
13	100	100	7.70	15.71	-171.36	0.00	-552.19	0.00	3.222
14	100	100	7.70	15.71	-162.37	0.00	-552.19	0.00	3.401
15	100	100	7.70	15.71	-153.32	0.00	-552.19	0.00	3.601
16	100	100	7.70	15.71	-144.26	0.00	-552.19	0.00	3.828
17	100	100	7.70	15.71	-135.20	0.00	-552.19	0.00	4.084
18	100	100	7.70	15.71	-126.18	0.00	-552.19	0.00	4.376
19	100	100	7.70	15.71	-117.23	0.00	-552.19	0.00	4.710
20	100	100	7.70	15.71	-108.38	0.00	-552.19	0.00	5.095
21	100	100	7.70	15.71	-99.66	0.00	-552.19	0.00	5.541
22	100	100	7.70	15.71	-91.11	0.00	-552.19	0.00	6.061
23	100	100	7.70	15.71	-82.75	0.00	-552.19	0.00	6.673
24	100	100	7.70	15.71	-74.61	0.00	-552.19	0.00	7.401
25	100	100	7.70	15.71	-66.73	0.00	-552.19	0.00	8.275
26	100	100	7.70	15.71	-59.13	0.00	-552.19	0.00	9.338
27	100	100	7.70	15.71	-51.85	0.00	-552.19	0.00	10.649
28	100	100	7.70	15.71	-44.92	0.00	-552.19	0.00	12.293
29	100	100	7.70	15.71	-38.37	0.00	-552.19	0.00	14.393
30	100	100	7.70	15.71	-32.22	0.00	-552.19	0.00	17.138
31	100	100	7.70	15.71	-26.51	0.00	-552.19	0.00	20.827
32	100	100	7.70	15.71	-21.28	0.00	-552.19	0.00	25.952
33	100	100	7.70	15.71	-16.54	0.00	-552.19	0.00	33.382
34	100	100	7.70	15.71	-12.34	0.00	-552.19	0.00	44.758
35	100	100	7.70	15.71	-8.70	0.00	-552.19	0.00	63.501
36	100	100	7.70	15.71	-5.65	0.00	-552.19	0.00	97.779
37	100	100	7.70	15.71	-3.22	0.00	-552.19	0.00	171.342
38	100	100	7.70	15.71	-1.45	0.00	-552.19	0.00	380.079
39	100	100	7.70	15.71	-0.37	0.00	-552.19	0.00	1499.158
40	100	100	7.70	15.71	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000

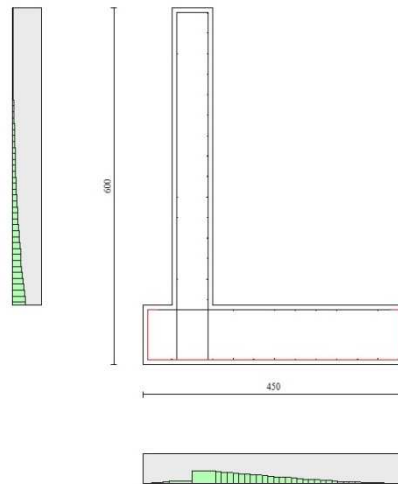


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

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]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kN]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kN]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espressa in [kN]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	70	0.00	--	0.00	0.00	242.42	10.00	24.242
2	100	70	0.00	--	0.00	0.00	242.65	10.14	23.941
3	100	70	0.00	--	0.00	0.00	242.88	10.32	23.544
4	100	70	0.00	--	0.00	0.00	243.11	10.54	23.062
5	100	70	0.00	--	0.00	0.00	243.35	10.81	22.507
6	100	70	0.00	--	0.00	0.00	243.58	11.13	21.890
7	100	70	0.00	--	0.00	0.00	243.81	11.49	21.224
8	100	70	0.00	--	0.00	0.00	244.04	11.89	20.521
9	100	70	0.00	--	0.00	0.00	244.27	12.34	19.792
10	100	70	0.00	--	0.00	0.00	244.50	12.84	19.047
11	100	70	0.00	--	0.00	0.00	244.74	13.38	18.295
12	100	70	0.00	--	0.00	0.00	244.97	13.96	17.545
13	100	70	0.00	--	0.00	0.00	245.20	14.59	16.803
14	100	70	0.00	--	0.00	0.00	245.43	15.27	16.076
15	100	70	0.00	--	0.00	0.00	245.66	16.11	15.247
16	100	70	0.00	--	0.00	0.00	245.89	17.11	14.370
17	100	70	0.00	--	0.00	0.00	246.13	18.17	13.545
18	100	70	0.00	--	0.00	0.00	246.36	19.29	12.773
19	100	70	0.00	--	0.00	0.00	246.59	20.46	12.050
20	100	70	0.00	--	0.00	0.00	246.82	22.10	11.166
21	100	70	0.00	--	0.00	0.00	247.05	23.85	10.357
22	100	70	0.00	--	0.00	0.00	247.28	25.66	9.637
23	100	70	0.00	--	0.00	0.00	247.52	27.52	8.993
24	100	70	0.00	--	0.00	0.00	247.75	29.45	8.413
25	100	70	0.00	--	0.00	0.00	247.98	31.43	7.890
26	100	70	0.00	--	0.00	0.00	248.21	33.47	7.416
27	100	70	0.00	--	0.00	0.00	248.44	35.57	6.984
28	100	70	0.00	--	0.00	0.00	248.67	37.73	6.591
29	100	70	0.00	--	0.00	0.00	248.91	39.94	6.231
30	100	70	0.00	--	0.00	0.00	249.14	42.22	5.901
31	100	70	0.00	--	0.00	0.00	249.37	44.55	5.597
32	100	70	0.00	--	0.00	0.00	249.60	46.94	5.317
33	100	70	0.00	--	0.00	0.00	249.83	49.39	5.058
34	100	70	0.00	--	0.00	0.00	250.06	51.90	4.818
35	100	70	0.00	--	0.00	0.00	250.30	54.47	4.595
36	100	70	0.00	--	0.00	0.00	250.53	57.10	4.388
37	100	70	0.00	--	0.00	0.00	250.76	59.78	4.195
38	100	70	0.00	--	0.00	0.00	250.99	62.52	4.014
39	100	70	0.00	--	0.00	0.00	251.22	65.32	3.846
40	100	70	0.00	--	0.00	0.00	251.45	68.18	3.688
41	100	70	0.00	--	0.00	0.00	251.69	71.10	3.540
42	100	70	0.00	--	0.00	0.00	251.92	74.08	3.401
43	100	70	0.00	--	0.00	0.00	252.15	77.11	3.270
44	100	70	0.00	--	0.00	0.00	252.38	80.21	3.147
45	100	70	0.00	--	0.00	0.00	252.61	83.36	3.030
46	100	70	0.00	--	0.00	0.00	252.84	86.57	2.921
47	100	70	0.00	--	0.00	0.00	253.08	89.84	2.817
48	100	70	0.00	--	0.00	0.00	253.31	93.17	2.719
49	100	70	0.00	--	0.00	0.00	253.54	96.55	2.626
50	100	70	0.00	--	0.00	0.00	253.77	100.00	2.538
51	100	70	0.00	--	0.00	0.00	254.00	103.50	2.454

Fondazione

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	0.00	100.000
2	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-18.44	17.322
3	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-36.55	8.737
4	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-54.35	5.876
5	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-71.82	4.446
6	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-88.98	3.589
7	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-119.22	2.679
8	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-117.61	2.715
9	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-115.88	2.756
10	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-114.02	2.801

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
11	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-112.04	2.850
12	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-109.93	2.905
13	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-107.70	2.965
14	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-105.34	3.031
15	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-102.85	3.105
16	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-100.24	3.186
17	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-97.51	3.275
18	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-94.65	3.374
19	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-91.66	3.484
20	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-88.98	3.589
21	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-86.40	3.696
22	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-84.62	3.774
23	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-82.54	3.869
24	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-80.14	3.985
25	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-77.44	4.124
26	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-74.43	4.290
27	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-71.11	4.491
28	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-67.49	4.732
29	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-63.56	5.025
30	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-59.32	5.384
31	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-54.77	5.831
32	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-49.91	6.398
33	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-44.75	7.136
34	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-39.28	8.130
35	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-33.50	9.532
36	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-27.42	11.647
37	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-21.02	15.189
38	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-14.32	22.295
39	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	-7.32	43.652
40	100	100	0.00	--	0.00	0.00	319.33	0.00	100.000

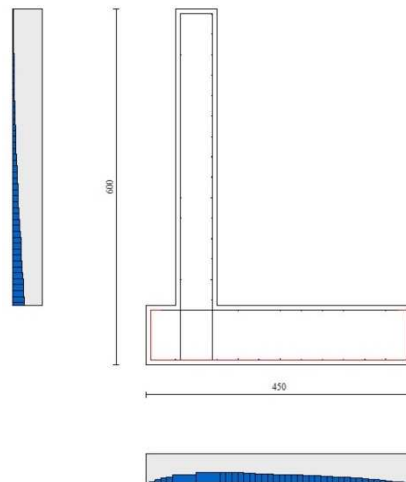


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

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 [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espressa in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLER

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	30.38	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	70	0.00	0.00	0.10	72.86	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	70	0.00	0.00	0.22	136.00	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	70	0.00	0.00	0.41	238.96	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	70	0.00	0.00	0.66	435.43	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	70	0.00	0.00	0.97	955.26	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	70	0.00	0.00	1.36	6203.79	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	70	0.00	0.00	1.83	2010.44	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	70	15.71	1750.00	2.37	995.00	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	70	15.71	1750.00	3.00	710.59	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	70	15.71	1750.00	3.72	576.99	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	70	15.71	1750.00	4.54	499.52	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	70	15.71	1750.00	5.45	449.04	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	70	15.71	1750.00	6.47	413.60	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	70	15.71	1750.00	7.60	387.38	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	70	15.71	1750.00	8.84	367.24	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	70	15.71	1750.00	10.19	351.30	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	70	15.71	1750.00	11.67	338.40	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	70	15.71	1750.00	13.27	327.74	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	70	15.71	1750.00	15.00	318.81	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	70	15.71	1750.00	16.87	311.23	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	70	15.71	1750.00	18.88	304.71	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	70	15.71	1750.00	21.03	299.06	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	70	15.71	1750.00	23.33	294.11	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	70	15.71	1750.00	25.79	289.76	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	70	15.71	1750.00	28.40	285.89	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	70	15.71	1750.00	31.17	282.44	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	70	15.71	1750.00	34.11	279.35	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	70	15.71	1750.00	37.22	276.56	0.000000	0.00	0.000 (20)
31	100	70	15.71	1750.00	40.51	274.03	0.000000	0.00	0.000 (20)
32	100	70	15.71	1750.00	43.97	271.73	0.000000	0.00	0.000 (20)
33	100	70	15.71	1750.00	47.62	269.64	0.000000	0.00	0.000 (20)
34	100	70	15.71	1750.00	51.46	267.72	0.000000	0.00	0.000 (20)
35	100	70	15.71	1750.00	55.49	265.96	0.000000	0.00	0.000 (20)
36	100	70	15.71	1750.00	59.73	264.34	0.000000	0.00	0.000 (20)
37	100	70	15.71	1750.00	64.16	262.84	0.000000	0.00	0.000 (20)
38	100	70	15.71	1750.00	68.80	261.45	0.000000	0.00	0.000 (20)
39	100	70	15.71	1750.00	73.65	260.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
40	100	70	15.71	1750.00	78.72	258.97	0.000000	0.00	0.000 (20)
41	100	70	15.71	1750.00	84.01	257.86	0.000000	0.00	0.000 (20)
42	100	70	15.71	1750.00	89.52	256.82	0.000000	0.00	0.000 (20)
43	100	70	15.71	1750.00	95.26	255.84	0.000000	0.00	0.000 (20)
44	100	70	15.71	1750.00	101.24	254.93	0.000000	0.00	0.000 (20)
45	100	70	15.71	1750.00	107.46	254.08	0.000000	0.00	0.000 (20)
46	100	70	15.71	1750.00	113.91	253.27	0.000000	0.00	0.000 (20)
47	100	70	15.71	1750.00	120.62	252.52	0.000000	0.00	0.000 (20)
48	100	70	15.71	1750.00	127.58	251.80	0.000000	0.00	0.000 (20)
49	100	70	15.71	1750.00	134.79	251.13	0.000000	0.00	0.000 (20)
50	100	70	15.71	1750.00	142.27	250.49	0.000000	0.00	0.000 (20)
51	100	70	15.71	1750.00	150.01	249.89	0.000000	0.00	0.000 (20)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.40$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)
2	100	100	7.70	1750.00	0.62	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
3	100	100	7.70	1750.00	2.47	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
4	100	100	7.70	1750.00	5.56	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
5	100	100	7.70	1750.00	9.88	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
6	100	100	7.70	1750.00	15.43	508.90	0.000000	0.00	0.000 (20)
7	100	100	15.71	1750.00	-33.41	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
8	100	100	15.71	1750.00	-31.92	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
9	100	100	15.71	1750.00	-30.42	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
10	100	100	15.71	1750.00	-28.94	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
11	100	100	15.71	1750.00	-27.45	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
12	100	100	15.71	1750.00	-25.98	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
13	100	100	15.71	1750.00	-24.51	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
14	100	100	15.71	1750.00	-23.06	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
15	100	100	15.71	1750.00	-21.63	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
16	100	100	15.71	1750.00	-20.22	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
17	100	100	15.71	1750.00	-18.83	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
18	100	100	15.71	1750.00	-17.46	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
19	100	100	15.71	1750.00	-16.13	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
20	100	100	15.71	1750.00	-14.83	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
21	100	100	15.71	1750.00	-13.56	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
22	100	100	15.71	1750.00	-12.33	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
23	100	100	15.71	1750.00	-11.14	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
24	100	100	15.71	1750.00	-9.99	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
25	100	100	15.71	1750.00	-8.89	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
26	100	100	15.71	1750.00	-7.84	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
27	100	100	15.71	1750.00	-6.85	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
28	100	100	15.71	1750.00	-5.90	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
29	100	100	15.71	1750.00	-5.02	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
30	100	100	15.71	1750.00	-4.20	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
31	100	100	15.71	1750.00	-3.44	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
32	100	100	15.71	1750.00	-2.75	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
33	100	100	15.71	1750.00	-2.13	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
34	100	100	15.71	1750.00	-1.58	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
35	100	100	15.71	1750.00	-1.11	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
36	100	100	15.71	1750.00	-0.72	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
37	100	100	15.71	1750.00	-0.41	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
38	100	100	15.71	1750.00	-0.18	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
39	100	100	15.71	1750.00	-0.05	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (20)
40	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (20)

Combinazioni SLEF

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	70	0.00	0.00	0.02	22.33	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	70	0.00	0.00	0.07	51.99	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	70	0.00	0.00	0.17	92.83	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	70	0.00	0.00	0.32	151.97	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	70	0.00	0.00	0.52	244.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	70	0.00	0.00	0.77	408.21	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	70	0.00	0.00	1.09	774.15	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	70	0.00	0.00	1.47	2302.03	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	70	0.00	0.00	1.92	4474.67	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	70	0.00	0.00	2.44	1346.85	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	70	15.71	1750.00	3.04	861.30	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	70	15.71	1750.00	3.73	664.55	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	70	15.71	1750.00	4.50	558.24	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	70	15.71	1750.00	5.37	491.82	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	70	15.71	1750.00	6.33	446.46	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	70	15.71	1750.00	7.40	413.59	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	70	15.71	1750.00	8.56	388.72	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	70	15.71	1750.00	9.84	369.28	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	70	15.71	1750.00	11.24	353.69	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	70	15.71	1750.00	12.75	340.93	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	70	15.71	1750.00	14.39	330.31	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	70	15.71	1750.00	16.16	321.35	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	70	15.71	1750.00	18.06	313.69	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	70	15.71	1750.00	20.09	307.08	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	70	15.71	1750.00	22.27	301.32	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	70	15.71	1750.00	24.59	296.27	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	70	15.71	1750.00	27.07	291.80	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	70	15.71	1750.00	29.70	287.83	0.000000	0.00	0.000 (21)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
30	100	70	15.71	1750.00	32.49	284.27	0.000000	0.00	0.000 (21)
31	100	70	15.71	1750.00	35.44	281.08	0.000000	0.00	0.000 (21)
32	100	70	15.71	1750.00	38.57	278.20	0.000000	0.00	0.000 (21)
33	100	70	15.71	1750.00	41.86	275.58	0.000000	0.00	0.000 (21)
34	100	70	15.71	1750.00	45.34	273.20	0.000000	0.00	0.000 (21)
35	100	70	15.71	1750.00	48.99	271.03	0.000000	0.00	0.000 (21)
36	100	70	15.71	1750.00	52.84	269.04	0.000000	0.00	0.000 (21)
37	100	70	15.71	1750.00	56.87	267.21	0.000000	0.00	0.000 (21)
38	100	70	15.71	1750.00	61.10	265.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
39	100	70	15.71	1750.00	65.53	263.97	0.000000	0.00	0.000 (21)
40	100	70	15.71	1750.00	70.16	262.53	0.000000	0.00	0.000 (21)
41	100	70	15.71	1750.00	75.01	261.19	0.000000	0.00	0.000 (21)
42	100	70	15.71	1750.00	80.07	259.94	0.000000	0.00	0.000 (21)
43	100	70	15.71	1750.00	85.34	258.78	0.000000	0.00	0.000 (21)
44	100	70	15.71	1750.00	90.84	257.70	0.000000	0.00	0.000 (21)
45	100	70	15.71	1750.00	96.57	256.68	0.000000	0.00	0.000 (21)
46	100	70	15.71	1750.00	102.52	255.73	0.000000	0.00	0.000 (21)
47	100	70	15.71	1750.00	108.72	254.84	0.000000	0.00	0.000 (21)
48	100	70	15.71	1750.00	115.15	254.00	0.000000	0.00	0.000 (21)
49	100	70	15.71	1750.00	121.83	253.21	0.000000	0.00	0.000 (21)
50	100	70	15.71	1750.00	128.76	252.47	0.000000	0.00	0.000 (21)
51	100	70	15.71	1750.00	135.95	251.77	0.000000	0.00	0.000 (21)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)
2	100	100	7.70	1750.00	0.59	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
3	100	100	7.70	1750.00	2.37	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
4	100	100	7.70	1750.00	5.32	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
5	100	100	7.70	1750.00	9.45	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
6	100	100	7.70	1750.00	14.75	508.90	0.000000	0.00	0.000 (21)
7	100	100	15.71	1750.00	-26.40	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
8	100	100	15.71	1750.00	-25.24	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
9	100	100	15.71	1750.00	-24.07	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
10	100	100	15.71	1750.00	-22.91	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
11	100	100	15.71	1750.00	-21.75	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
12	100	100	15.71	1750.00	-20.59	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
13	100	100	15.71	1750.00	-19.44	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
14	100	100	15.71	1750.00	-18.31	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
15	100	100	15.71	1750.00	-17.18	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
16	100	100	15.71	1750.00	-16.07	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
17	100	100	15.71	1750.00	-14.97	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
18	100	100	15.71	1750.00	-13.89	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
19	100	100	15.71	1750.00	-12.84	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
20	100	100	15.71	1750.00	-11.81	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
21	100	100	15.71	1750.00	-10.80	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
22	100	100	15.71	1750.00	-9.83	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
23	100	100	15.71	1750.00	-8.88	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
24	100	100	15.71	1750.00	-7.97	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
25	100	100	15.71	1750.00	-7.10	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
26	100	100	15.71	1750.00	-6.26	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
27	100	100	15.71	1750.00	-5.47	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
28	100	100	15.71	1750.00	-4.72	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
29	100	100	15.71	1750.00	-4.01	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
30	100	100	15.71	1750.00	-3.36	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
31	100	100	15.71	1750.00	-2.75	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
32	100	100	15.71	1750.00	-2.20	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
33	100	100	15.71	1750.00	-1.70	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
34	100	100	15.71	1750.00	-1.27	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
35	100	100	15.71	1750.00	-0.89	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
36	100	100	15.71	1750.00	-0.58	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
37	100	100	15.71	1750.00	-0.33	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
38	100	100	15.71	1750.00	-0.15	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
39	100	100	15.71	1750.00	-0.04	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (21)
40	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (21)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	70	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00 (22)
2	100	70	0.00	0.00	0.01	7.62	0.000000	0.00	0.00 (22)
3	100	70	0.00	0.00	0.03	17.77	0.000000	0.00	0.00 (22)
4	100	70	0.00	0.00	0.07	31.03	0.000000	0.00	0.00 (22)
5	100	70	0.00	0.00	0.14	48.28	0.000000	0.00	0.00 (22)
6	100	70	0.00	0.00	0.24	70.83	0.000000	0.00	0.00 (22)
7	100	70	0.00	0.00	0.37	100.80	0.000000	0.00	0.00 (22)
8	100	70	0.00	0.00	0.53	141.76	0.000000	0.00	0.00 (22)
9	100	70	0.00	0.00	0.75	200.06	0.000000	0.00	0.00 (22)
10	100	70	0.00	0.00	1.00	288.37	0.000000	0.00	0.00 (22)
11	100	70	0.00	0.00	1.31	435.86	0.000000	0.00	0.00 (22)
12	100	70	0.00	0.00	1.68	728.29	0.000000	0.00	0.00 (22)
13	100	70	0.00	0.00	2.11	1573.34	0.000000	0.00	0.00 (22)
14	100	70	0.00	0.00	2.60	28265.32	0.000000	0.00	0.00 (22)
15	100	70	0.00	0.00	3.16	2173.74	0.000000	0.00	0.00 (22)
16	100	70	15.71	1750.00	3.80	1144.20	0.000000	0.00	0.00 (22)
17	100	70	15.71	1750.00	4.52	817.29	0.000000	0.00	0.00 (22)
18	100	70	15.71	1750.00	5.31	657.21	0.000000	0.00	0.00 (22)
19	100	70	15.71	1750.00	6.20	562.49	0.000000	0.00	0.00 (22)
20	100	70	15.71	1750.00	7.18	500.07	0.000000	0.00	0.00 (22)
21	100	70	15.71	1750.00	8.25	455.94	0.000000	0.00	0.00 (22)
22	100	70	15.71	1750.00	9.43	423.16	0.000000	0.00	0.00 (22)
23	100	70	15.71	1750.00	10.71	397.93	0.000000	0.00	0.00 (22)
24	100	70	15.71	1750.00	12.11	377.93	0.000000	0.00	0.00 (22)
25	100	70	15.71	1750.00	13.61	361.73	0.000000	0.00	0.00 (22)
26	100	70	15.71	1750.00	15.24	348.37	0.000000	0.00	0.00 (22)
27	100	70	15.71	1750.00	16.99	337.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
28	100	70	15.71	1750.00	18.87	327.67	0.000000	0.00	0.00 (22)
29	100	70	15.71	1750.00	20.88	319.52	0.000000	0.00	0.00 (22)
30	100	70	15.71	1750.00	23.03	312.46	0.000000	0.00	0.00 (22)
31	100	70	15.71	1750.00	25.32	306.30	0.000000	0.00	0.00 (22)
32	100	70	15.71	1750.00	27.76	300.88	0.000000	0.00	0.00 (22)
33	100	70	15.71	1750.00	30.34	296.07	0.000000	0.00	0.00 (22)
34	100	70	15.71	1750.00	33.09	291.80	0.000000	0.00	0.00 (22)
35	100	70	15.71	1750.00	35.99	287.97	0.000000	0.00	0.00 (22)
36	100	70	15.71	1750.00	39.05	284.53	0.000000	0.00	0.00 (22)
37	100	70	15.71	1750.00	42.29	281.41	0.000000	0.00	0.00 (22)
38	100	70	15.71	1750.00	45.70	278.59	0.000000	0.00	0.00 (22)
39	100	70	15.71	1750.00	49.28	276.02	0.000000	0.00	0.00 (22)
40	100	70	15.71	1750.00	53.05	273.67	0.000000	0.00	0.00 (22)
41	100	70	15.71	1750.00	57.01	271.52	0.000000	0.00	0.00 (22)
42	100	70	15.71	1750.00	61.15	269.54	0.000000	0.00	0.00 (22)
43	100	70	15.71	1750.00	65.50	267.72	0.000000	0.00	0.00 (22)
44	100	70	15.71	1750.00	70.04	266.04	0.000000	0.00	0.00 (22)
45	100	70	15.71	1750.00	74.79	264.48	0.000000	0.00	0.00 (22)
46	100	70	15.71	1750.00	79.74	263.03	0.000000	0.00	0.00 (22)
47	100	70	15.71	1750.00	84.91	261.69	0.000000	0.00	0.00 (22)
48	100	70	15.71	1750.00	90.30	260.43	0.000000	0.00	0.00 (22)
49	100	70	15.71	1750.00	95.91	259.26	0.000000	0.00	0.00 (22)
50	100	70	15.71	1750.00	101.75	258.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
51	100	70	15.71	1750.00	107.82	257.14	0.000000	0.00	0.00 (22)

Fondazione

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.00 (22)
2	100	100	7.70	1750.00	0.54	508.90	0.000000	0.00	0.00 (22)
3	100	100	7.70	1750.00	2.15	508.90	0.000000	0.00	0.00 (22)
4	100	100	7.70	1750.00	4.83	508.90	0.000000	0.00	0.00 (22)
5	100	100	7.70	1750.00	8.59	508.90	0.000000	0.00	0.00 (22)
6	100	100	7.70	1750.00	13.41	508.90	0.000000	0.00	0.00 (22)
7	100	100	15.71	1750.00	-12.37	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
8	100	100	15.71	1750.00	-11.87	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
9	100	100	15.71	1750.00	-11.37	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
10	100	100	15.71	1750.00	-10.86	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
11	100	100	15.71	1750.00	-10.34	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
12	100	100	15.71	1750.00	-9.83	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
13	100	100	15.71	1750.00	-9.31	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
14	100	100	15.71	1750.00	-8.79	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
15	100	100	15.71	1750.00	-8.27	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
16	100	100	15.71	1750.00	-7.76	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
17	100	100	15.71	1750.00	-7.25	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)
18	100	100	15.71	1750.00	-6.75	-519.17	0.000000	0.00	0.00 (22)

n°	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
19	100	100	15.71	1750.00	-6.25	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
20	100	100	15.71	1750.00	-5.76	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
21	100	100	15.71	1750.00	-5.29	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
22	100	100	15.71	1750.00	-4.82	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
23	100	100	15.71	1750.00	-4.37	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
24	100	100	15.71	1750.00	-3.93	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
25	100	100	15.71	1750.00	-3.51	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
26	100	100	15.71	1750.00	-3.10	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
27	100	100	15.71	1750.00	-2.71	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
28	100	100	15.71	1750.00	-2.35	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
29	100	100	15.71	1750.00	-2.00	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
30	100	100	15.71	1750.00	-1.68	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
31	100	100	15.71	1750.00	-1.38	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
32	100	100	15.71	1750.00	-1.10	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
33	100	100	15.71	1750.00	-0.86	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
34	100	100	15.71	1750.00	-0.64	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
35	100	100	15.71	1750.00	-0.45	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
36	100	100	15.71	1750.00	-0.29	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
37	100	100	15.71	1750.00	-0.17	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
38	100	100	15.71	1750.00	-0.07	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
39	100	100	15.71	1750.00	-0.02	-519.17	0.000000	0.00	0.000 (22)
40	100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000 (22)