

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

S2 - SVINCOLO - A14 - BOLOGNA FIERA

LVS - LAVORI STRADALI

CV107 - NUOVO CAVALCAVIA RAMPA RS304

RELAZIONE DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO MS1 E MS2

IL PROGETTISTA SPECIALISTICO

Ing. Umberto Mele
Ord. Ingg. Milano n.18641
RESPONSABILE STRUTTURE

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Raffaele Rinaldesi
Ord. Ingg. Macerata N. A1068

IL DIRETTORE TECNICO

Ing. Andrea Tanzi
Ord. Ingg. Parma N. 1154

PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI

CODICE IDENTIFICATIVO

RIFERIMENTO PROGETTO

RIFERIMENTO DIRETTORIO

RIFERIMENTO ELABORATO

ORDINATORE

Codice Commessa		Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	ORDINATORE
111465	0000	PD	S2	LVS	CV107	00000	R S T R	1320	- 2	SCALA	-	

 gruppo Atlantia	PROJECT MANAGER:		SUPPORTO SPECIALISTICO:		REVISIONE	
	Ing. Raffaele Rinaldesi Ord. Ingg. Macerata N. A1068				n.	data
	REDATTO:		VERIFICATO:		0	NOVEMBRE 2017
					1	SETTEMBRE 2019
					2	SETTEMBRE 2020
				3	-	
				4	-	

	<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>
--	--	---

**AUTOSTRADA (A14): BOLOGNA – BARI – TARANTO
TRATTO: BOLOGNA BORGO PANIGALE - BOLOGNA SAN LAZZARO**

**POTENZIAMENTO IN SEDE DEL SISTEMA
AUTOSTRADALE E TANGENZIALE DI BOLOGNA**

PROGETTO DEFINITIVO

SVINCOLO A14-BOLOGNA FIERA

RELAZIONE DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO MS01 E MS02

Sommario

1	INTRODUZIONE	6
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	7
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	7
3	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	8
3.1	ACCIAIO.....	8
3.1.1	Acciaio per armature	8
3.2	CALCESTRUZZO STRUTTURALE.....	8
3.2.1	Elevazione	8
3.2.2	Fondazione.....	8
3.2.3	Pali di fondazione.....	8
3.2.4	Magrone di pulizia e livellamento.....	8
4	METODI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL MURO	9
4.1	CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE	9
4.2	CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE.....	10
4.3	SPINTA PASSIVA	11
4.4	CARICHI ACCIDENTALI E AZIONE DA URTO DA TRAFFICO VEICOLARE	11
4.5	CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	11
4.6	CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI SUL MURO E SULLA PALIFICATA	13
4.7	COMBINAZIONI DI PROGETTO	15
5	CRITERI DI VERIFICA	20
5.1	RESISTENZA A SFORZO NORMALE E FLESSIONE	20
5.2	VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO	20
5.3	VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE.....	22
5.4	VERIFICHE DELLE TENSIONI IN ESERCIZIO	26
5.5	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI DI TIPO GEOTECNICO	27
5.5.1	Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione... 27	
5.5.2	Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali..... 27	
5.5.3	Stabilità globale	28
6	STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO	29
6.1	PREMESSA.....	29
6.2	INDAGINI E PROVE DI LABORATORIO DI RIFERIMENTO.....	29
6.3	MISURE PIEZOMETRICHE E LIVELLI DI FALDA.....	30
6.4	STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO E PARAMETRI DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	30
6.5	DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO	33
7	CURVE DI RESISTENZA DI PROGETTO DEL PALO	34
7.1	GENERALE	34
7.1.1	Resistenza laterale di calcolo	35
7.1.2	Resistenza di base di calcolo	37
7.2	RESISTENZA DI CALCOLO DEI PALI TRIVELLATI DA PARAMETRI GEOTECNICI.....	39
7.3	RESISTENZA CARATTERISTICA	40
7.4	RESISTENZA DI PROGETTO	41
8	SEZIONE TIPO A	43
8.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	43

8.2	ANALISI DEI CARICHI	43
8.3	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	43
8.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	47
8.4.1	<i>Paramento verticale</i>	47
8.4.2	<i>Pali di fondazione</i>	61
8.4.3	<i>Platea di fondazione</i>	64
8.5	VERIFICHE DI PORTANZA	70
9	SEZIONE TIPO B	75
9.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	75
9.2	ANALISI DEI CARICHI	75
9.3	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	75
9.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	78
9.4.1	<i>Paramento verticale</i>	78
9.4.2	<i>Pali di fondazione</i>	93
9.4.3	<i>Platea di fondazione</i>	97
9.5	VERIFICHE DI PORTANZA	103
10	SEZIONE TIPO C	108
10.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	108
10.2	ANALISI DEI CARICHI	108
10.3	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	108
10.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	111
10.4.1	<i>Paramento verticale</i>	111
10.4.2	<i>Pali di fondazione</i>	115
10.4.3	<i>Platea di fondazione</i>	115
10.5	VERIFICHE DI PORTANZA	121
11	SEZIONE TIPO D	126
11.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	126
11.2	ANALISI DEI CARICHI	126
11.3	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	126
11.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	129
11.4.1	<i>Paramento verticale</i>	129
11.4.2	<i>Pali di fondazione</i>	129
11.4.3	<i>Platea di fondazione</i>	129
11.5	VERIFICHE DI PORTANZA	136
12	SEZIONE TIPO E	141
12.1	GEOMETRIA DELLA STRUTTURA	141
12.2	ANALISI DEI CARICHI	141
12.3	SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI	141
12.4	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	144
12.5	VERIFICHE DI PORTANZA	144
13	SEZIONE TIPO F	145
13.1	ANALISI DEI CARICHI	145
13.2	COMBINAZIONI DI PROGETTO	145
13.3	ANALISI DELLA STRUTTURA	152
13.4	VERIFICHE GEOTECNICHE	154
13.5	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	156
13.5.1	<i>Elevazione</i>	156
13.5.2	<i>Fondazione</i>	159
14	SEZIONE TIPO G	162

14.1	ANALISI DEI CARICHI	162
14.2	COMBINAZIONI DI PROGETTO	162
14.3	ANALISI DELLA STRUTTURA	169
14.4	VERIFICHE GEOTECNICHE	171
14.5	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	173
14.5.1	<i>Elevazione</i>	173
14.5.2	<i>Fondazione</i>	174
15	ALLEGATI	175
15.1	OUTPUT DEL SOFTWARE MAX – AZTEC	175
15.1.1	<i>Sezione tipo A</i>	175
15.1.2	<i>Sezione tipo B</i>	283
15.1.3	<i>Sezione tipo C</i>	388
15.1.4	<i>Sezione tipo D</i>	496
15.1.5	<i>Sezione tipo E</i>	595
15.1.6	<i>Sezione tipo F</i>	703
15.1.7	<i>Sezione tipo G</i>	746

FIGURA 5.1 AREA TESA EFFICACE. CASI TIPICI	25
TABELLA 6.2: CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICO – GEOTECNICA SPALLA NORD	30
TABELLA 6.3: CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICO – GEOTECNICA PILA	30
TABELLA 6.4: CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICO – GEOTECNICA SPALLA SUD	31
TABELLA IV: PARAMETRI MEDI CARATTERISTICI DEI MATERIALI LIMO E SABBIA A	31
TABELLA V: PARAMETRI MEDI CARATTERISTICI DEI MATERIALI GHIAIA E SABBIA (B)	31
TABELLA 6.5: PARAMETRI DI PROGETTO CARATTERISTICI DEI MATERIALI LIMO ARGILLOSO (A)	32
TABELLA 6.6: PARAMETRI DI PROGETTO CARATTERISTICI DEI MATERIALI GHIAIA E SABBIA (B)	32
FIGURA 7.2: $z_c/D = f(D_r)$ (MEYERHOF [1976])	38
FIGURA 7.3: PORTATA DI BASE - TERRENI STRATIFICATI (MEYERHOF [1976])	38

1 INTRODUZIONE

In questa relazione si riportano le verifiche strutturali e geotecniche dei muri di sostegno MS1 e MS2 della rampa di approccio alla spalla A del cavalcavia denominato "Cavalcavia Rampa uscita Fiera Bologna".

I muri vengono realizzati in conglomerato cementizio armato e presentano altezza in elevazione variabile da 7,32 a 0,50 metri. Per altezze in elevazione comprese tra 7,32 m e 1,35 m il muro viene fondato su due file di pali di diametro ϕ 1,20 m di lunghezza variabile da 52 a 22 m. I pali presentano sempre interasse trasversale pari a 3,60 m e interasse longitudinale pari a 3,60 m, ad eccezione del tratto di muro con altezza in elevazione inferiore a 2,0 m in cui presentano interasse longitudinale pari a 4,60 m. La fondazione del muro su pali presenta larghezza pari a 5,40 m ed altezza pari a 1,50 m.

Per altezze in elevazione inferiori a 1,35 m il muro viene realizzato su fondazione diretta.

Si riportano di seguito le sezioni tipologiche adottate per il dimensionamento dell'opera in oggetto:

TIPO	H ELEVAZIONE (m)	FONDAZIONE
A	7,32	Pali in c.a. ϕ 1,20 m; L = 52,0 m; interasse 3,60 m
B	6,00	Pali in c.a. ϕ 1,20 m; L = 48,0 m; interasse 3,60 m
C	4,70	Pali in c.a. ϕ 1,20 m; L = 38,0 m; interasse 3,60 m
D	3,00	Pali in c.a. ϕ 1,20 m; L = 22,0 m; interasse 3,60 m
E	2,00	Pali in c.a. ϕ 1,20 m; L = 22,0 m; interasse 4,60 m
F	1,35	Fondazione diretta; B = 4,00 m
G	0,90	Fondazione diretta; B = 2,50 m

Si riportano di seguito le verifiche relative alle sezioni tipologiche per l'opera in parola.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] D. M. Min. Il. TT. del 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- [2] CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'"Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- [3] AGI Associazione Geotecnica Italiana (1984) - Raccomandazioni sui pali di fondazione.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano le caratteristiche dei materiali utilizzati nell'opera in oggetto.

3.1 ACCIAIO

3.1.1 Acciaio per armature

Per le armature metalliche si adottano tondini in acciaio del tipo B450C controllato in stabilimento, che presentano le seguenti caratteristiche:

Tensione di snervamento	f_{yk}	>	450 N/mm ²
Tensione di rottura	f_{tk}	>	540 N/mm ²

3.2 CALCESTRUZZO STRUTTURALE

3.2.1 Elevazione

Classe di resistenza	: C28/35
Classe di esposizione	: XF2

3.2.2 Fondazione

Classe di resistenza	: C28/35
Classe di esposizione	: XC2

3.2.3 Pali di fondazione

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

3.2.4 Magrone di pulizia e livellamento

Classe di resistenza	: C12/15
Classe di esposizione	: X0

4 METODI PER IL DIMENSIONAMENTO DEL MURO

4.1 CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE

Per quanto riguarda il tratto di muro su pali, il calcolo della spinta in condizioni statiche è stato effettuato facendo riferimento alla spinta a riposo.

Per piano campagna orizzontale si fa riferimento alla seguente correlazione (Jaky, 1944 e Schmidt, 1966):

$$k_o = 1 - \sin(\phi') \text{OCR}^\alpha$$

con :

$$\alpha = 0.5$$

OCR = grado di sovraconsolidazione

Nel caso del muro in parola, essendo il terreno di riporto a tergo opera materiale granulare da rilevato, si assume OCR = 1.

Per quanto riguarda invece il tratto di muro su fondazione diretta, il calcolo della spinta in condizioni statiche è stato effettuato facendo riferimento alla spinta attiva secondo la formulazione di Coulomb. Nella valutazione della spinta attiva si tiene conto dell'attrito terreno-struttura adottando un angolo $\delta = 2/3\phi$.

4.2 CALCOLO DELLA SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE

Il calcolo della spinta del terreno a tergo in condizioni sismiche è stato effettuato facendo riferimento al metodo di Mononobe-Okabe.

Il metodo di Mononobe-Okabe adotta le stesse ipotesi della teoria di Coulomb: un cuneo di spinta a monte del muro che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno in condizioni sismiche. Viene messo in conto, come nella teoria di Coulomb, l'esistenza dell'attrito fra il terreno e il paramento del muro, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale al paramento stesso di un angolo di attrito terra-muro.

L'espressione della spinta totale (statica più sismica) esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Mononobe-Okabe dalla seguente relazione

$$S = \frac{1}{2} (1 \pm k_v) \gamma H^2 k_a$$

k_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva espresso da:

$$k_a = \frac{\sin(\alpha + \varphi - \theta)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta - \theta) \cdot \left[1 + \frac{\sqrt{\sin(\alpha + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta - \theta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta - \theta) \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

L'angolo θ è legato al coefficiente sismico dalla seguente espressione

$$\tan(\theta) = k_h / (1 \pm k_v)$$

dove k_h e k_v rappresentano in coefficiente di intensità sismica orizzontale e verticale.

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

- Terreno a bassa permeabilità $\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$
- Terreno a permeabilità elevata $\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$

Nel caso in cui il terrapieno sia gravato di un sovraccarico uniforme Q l'espressione della pressione e della spinta diventano:

$$\sigma_a = (\gamma z + Q) k_a$$

$$S = (1/2 \gamma H^2 + QH) k_a$$

Al carico Q corrisponde un diagramma delle pressioni rettangolare con risultante applicata a $1/2H$.

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

$$F_{iH} = k_h W$$

$$F_{iV} = \pm k_v W$$

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

Nella valutazione della spinta attiva si tiene conto dell'attrito terreno-struttura adottando un angolo $\delta = 1/2\varphi$.

4.3 SPINTA PASSIVA

Il dimensionamento e le verifiche del muro sono state condotte senza tener conto del contributo della spinta passiva del terreno a valle del muro.

4.4 CARICHI ACCIDENTALI E AZIONE DA URTO DA TRAFFICO VEICOLARE

In tutte le sezioni di calcolo è stato applicato il sovraccarico accidentale stradale indefinito a tergo opera di intensità pari a 20 kPa.

E' stata inoltre applicata l'azione eccezionale dovuta all'urto da traffico veicolare. E' stata applicata un'azione orizzontale di intensità pari a 100 kN ad una quota di 1,25 m dal piano viario.

Nei modelli di calcolo piani l'azione dovuta all'urto da traffico veicolare è stata applicata ripartita con angolo pari a 45° sull'altezza del paramento in elevazione.

4.5 CRITERI E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica, occorre definire il periodo di riferimento P_{VR} in funzione dello stato limite considerato.

La vita nominale (V_N) dell'opera è stata assunta pari a 50 anni.

La classe d'uso assunta è la IV.

Il periodo di riferimento (V_R) per l'azione sismica, data la vita nominale e la classe d'uso vale:

$$V_R = V_N \cdot C_u = 50 \cdot 2 = 100 \text{ anni}$$

I valori di probabilità di superamento del periodo di riferimento P_{VR} , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente è:

$$P_{VR}(SLV) = 10\%$$

Il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R espresso in anni, vale:

$$T_{R(SLV)} = - \frac{V_r}{\ln(1 - P_{vr})} = 949 \text{ anni}$$

Dato il valore del periodo di ritorno suddetto, tramite le tabelle riportate nell'Allegato B della norma o tramite la mappatura messa a disposizione in rete dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), è possibile definire i valori di a_g , F_0 , T^*_c . Essi rappresentano :

a_g → accelerazione orizzontale massima del terreno su suolo di categoria A, espressa come frazione dell'accelerazione di gravità;

F_0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T^*_c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale;

S → coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t);

I valori delle caratteristiche sismiche (a_g , F_0 , T^*_c) per lo Stato Limite di salvaguardia della Vita sono:

$$a_g = 0,210 \text{ g};$$

$$F_0 = 2,435;$$

$$T^*_c = 0,314 \text{ s}$$

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico_(NT § 7.11.6). In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche allo Stato Limite Ultimo i valori dei coefficienti sismici orizzontali k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{\max}}{g} \qquad k_v = \pm 0.5^* k_h$$

dove:

a_{\max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

g = accelerazione di gravità;

Il sottosuolo su cui insiste l'opera può essere inserito nella categoria "C".

Data la categoria di suolo, si ottengono i seguenti parametri:

$$S_S(SLV) = 1,633$$

$$S_T = 1,0$$

L'accelerazione massima è valutata con la relazione:

$$a_{\max}(\text{SLV}) = S \cdot a_g = 1,633 \cdot 0,210 \text{ g} = 0,3429 \text{ g}$$

Essendo il muro su pali una struttura che non ammette spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m , assume il valore:

$$\beta_m = 1$$

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

$$\begin{aligned} (\text{SLV}) \quad k_h &= \beta_m \cdot \text{Errore. Non si possono creare oggetti dalla modifica di codici di campo.} = 0.3429 \\ k_v &= \pm 0.5 \cdot k_h = 0.1715 \end{aligned}$$

Per quanto riguarda invece il tratto di muro su fondazione diretta, facendo riferimento a quanto contenuto nel paragrafo 7.11.6.2.1 di NTC 2018 il coefficiente β_m assume il valore:

$$\beta_m = 0.31$$

Pertanto, i due coefficienti sismici valgono:

$$\begin{aligned} (\text{SLV}) \quad k_h &= 0.31 \times 0.3429 = 0.1063 \\ k_v &= \pm 0.5 \cdot k_h = 0.0532 \end{aligned}$$

4.6 CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI SUL MURO E SULLA PALIFICATA

Il calcolo delle sollecitazioni sul muro e sui pali di fondazione vengono determinati mediante il metodo delle rigidità mediante il programma di calcolo Max 10.10 della Aztec informatica.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidità del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidità di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3×3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, si hanno gli scarichi su ciascun palo. In seguito per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti)

che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo. Le caratteristiche del terreno sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

4.7 COMBINAZIONI DI PROGETTO

Si riportano di seguito le combinazioni di progetto adottate nei modelli di calcolo dei muri.

Combinazioni statiche

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV 1.00 0.50 0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICOSFAV		1.00	1.00	1.00

Combinazioni sismiche

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

5 CRITERI DI VERIFICA

5.1 RESISTENZA A SFORZO NORMALE E FLESSIONE

Si fa riferimento alle ipotesi di base riportate nel paragrafo 4.1.2.1.2.1 delle NT:

- Conservazione delle sezioni piane,
- Perfetta aderenza tra acciaio e calcestruzzo,
- Resistenza a trazione del calcestruzzo nulla,
- Rottura del calcestruzzo determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima a compressione,
- Rottura dell'armatura tesa determinata dal raggiungimento della sua capacità deformativa ultima.

Per quanto concerne i materiali si adotta il diagramma di calcolo tensione-deformazione "parabola-rettangolo" per il calcestruzzo, elastico-perfettamente plastico per l'acciaio.

La verifica di resistenza si conduce confrontando $M_{Rd}(N_{Ed})$ con M_{Ed} come indicato di seguito:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove:

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ,

N_{Ed} è il valore di calcolo della compressione assiale (sforzo normale) dell'azione,

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

5.2 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO PER TAGLIO

Si distingue tra elementi non armati a taglio (paragrafo 4.1.2.1.3.1 delle NT) ed elementi armati a taglio con staffe (paragrafo 4.1.2.1.3.2 delle NT).

Elementi non armati a taglio

La verifica di resistenza si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed},$$

dove:

V_{Rd} è il valore di calcolo della resistenza a taglio,

V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza al taglio si valuta con:

$$V_{Rd} = \{0.18 k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} / \gamma_C + 0.15 \sigma_{cp}\} b_w d \geq (u_{min} + 0.15 \sigma_{cp}) b_w d$$

Con:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$u_{\min} = 0.035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove:

d è l'altezza utile della sezione (in mm),

ρ_1 è il rapporto geometrico di armatura longitudinale (≤ 0.02),

σ_{cp} è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 f_{ck}$),

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

Elementi armati a taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} per elementi strutturali dotati di specifica armatura a taglio è valutata sulla base di una adeguata schematizzazione a traliccio.

Gli elementi resistenti dell'ideale traliccio sono: le armature trasversali, le armature longitudinali, il corrente compresso di calcestruzzo ed i puntoni d'anima inclinati.

L'inclinazione ϑ dei puntoni di calcestruzzo rispetto all'asse della trave deve rispettare i seguenti limiti:

$$1 \leq \text{ctg } \vartheta \leq 2.5.$$

La verifica di resistenza si pone con:

$$V_{Rd} \geq V_{Ed},$$

dove:

V_{Ed} è il valore di calcolo dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'armatura trasversale (staffe), la resistenza di calcolo a "taglio trazione" si calcola con:

$$V_{Rsd} = 0.9 d A_{sw/s} f_{yd} \text{ctg} \vartheta.$$

Con riferimento al calcestruzzo d'anima, la resistenza di calcolo a "taglio compressione" si calcola con:

$$V_{Rcd} = 0.9 d b_w \alpha_c f_{cd} \text{ctg} \vartheta (1 + \text{ctg}^2 \vartheta).$$

La resistenza al taglio della trave è la minore delle due sopra definite:

$$V_{Rd} = \min (V_{Rcd}, V_{Rsd}),$$

dove:

- d è l'altezza utile della sezione,
- σ_{cp} è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0.2 f_{ck}$),
- b_w è la larghezza minima della sezione,
- A_{sw} è l'area dell'armatura trasversale,
- s è l'interasse tra due armature trasversali consecutive,
- f_{cd} è la resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima,
- α_c è il coefficiente maggiorativo funzione di σ_{cp} .

5.3 VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI FESSURAZIONE

In ordine di severità si distinguono i seguenti stati limite:

- a) Stato limite di decompressione nel quale la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0;
- b) Stato limite di formazione delle fessure nel quale la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_{ct} = f_{ctm}/1.2,$$

con f_{ctm} definito definito nel paragrafo 11.2.10.2 delle NT;

- c) Stato limite di apertura delle fessure, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm},$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm},$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}.$$

Lo stato limite di fessurazione è fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto nel seguito.

Le combinazioni di riferimento sono:

- le combinazioni Quasi Permanenti,
- le combinazioni Frequenti.

Le condizioni ambientali si distinguono come riportato nella tabella seguente:

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Per quanto concerne la sensibilità delle armature, trattandosi di armature di acciaio ordinario queste si considerano poco sensibili.

La scelta dei limiti di fessurazione si esegue sulla base di quanto riportato nella tabella seguente:

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Per quanto concerne gli stati limite di decompressione ("a" nell'elenco precedente) e di formazione delle fessure ("b"), le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

Per quanto concerne lo stato limite di apertura delle fessure il valore di calcolo di apertura w_d non deve superare i valori nominali w_1 , w_2 , w_3 secondo quanto riportato nella tabella precedente.

Il valore di calcolo è dato da:

$$w_d = 1.7 w_m,$$

dove:

w_m rappresenta l'ampiezza media delle fessure.

L'ampiezza media delle fessure w_m è calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ϵ_{sm} per la distanza tra le fessure Δ_{sm} :

$$W_m = \varepsilon_{sm} \Delta_{sm}$$

Per i valori di ε_{sm} e Δ_{sm} si fa riferimento a quanto indicato da comprovata letteratura tecnica.

Nella Circolare Applicativa del 2009, si fa riferimento al seguente calcolo per w_d :

$$W_d = \varepsilon_{sm} \Delta_{smax}$$

dove:

Δ_{smax} rappresenta la distanza massima tra le fessure.

La deformazione unitaria delle barre, ε_{sm} , può essere calcolata con la seguente espressione:

$$\varepsilon_{sm} = 1/E_s [\sigma_s - k_t f_{ctm}/\rho_{eff} (1 + \alpha_e \rho_{eff})] \geq 0.6 \sigma_s/E_s,$$

dove:

σ_s è la tensione nell'armatura tesa valutata considerando la sezione fessurata,

α_e è il rapporto E_s/E_{cm} ,

ρ_{eff} è pari ad $A_s/A_{c,eff}$,

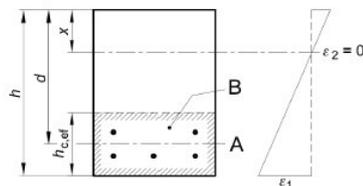
$A_{c,eff}$ è l'area efficace di calcestruzzo teso attorno all'armatura, di altezza $h_{c,ef}$, dove $h_{c,ef}$ è il valore minore tra $2.5(h-d)$, $(h-x)/3$ ed $h/2$ (come indicato in figura seguente).

Nel caso di elementi in trazione, in cui esistono due aree efficaci, l'una all'estradosso e l'altra all'intradosso, entrambe le aree vanno considerate separatamente,

k_t è un fattore dipendente dalla durata del carico.

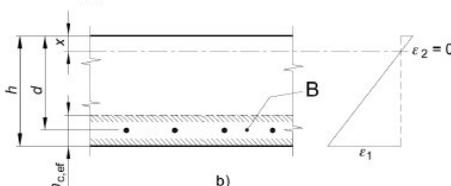
Legenda

- a) Trave
- A Livello del baricentro dell'acciaio
- B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$



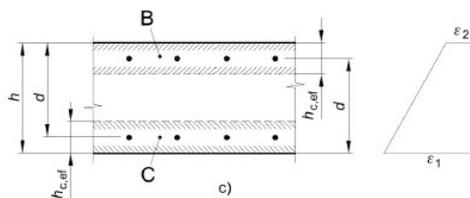
a)

- b) Piastra
- B Area tesa efficace, $A_{c,eff}$



b)

- c) Elemento in trazione
- B Area tesa efficace di estradosso, $A_{ct,eff}$
- C Area tesa efficace di intradosso, $A_{cb,eff}$



c)

Fig. C4.1.9 Area tesa efficace. Casi tipici.

Figura 5.1 Area tesa efficace. Casi tipici

Per quanto concerne la distanza massima Δ_{smax} , nel caso in cui l'armatura sia disposta con una spaziatura non superiore a $5(c + \phi/2)$, essa può essere valutata come segue:

$$\Delta_{smax} = k_3 c + k_1 k_2 k_3 k_4 \phi / \rho_{eff},$$

dove:

- ϕ è il diametro delle barre (se nella sezione sono impiegate barre di diametro diverso si raccomanda l'uso di un opportuno diametro equivalente ϕ_{eq}),
- c è il ricoprimento delle barre di armatura,
- k_1 è funzione dell'aderenza delle armature,
- k_2 è funzione dello stato sollecitativo di trazione o flessione,
- k_3 assume il valore fisso di 3.4,
- k_4 assume il valore fisso di 0.425.

Nel caso in esame, come riportato nelle caratteristiche dei materiali, le strutture di fondazione e i pali di fondazione presentano classe di esposizione XC2.

Pertanto si ottengono i seguenti limiti per lo stato limite di fessurazione:

	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	limite apertura fessure w_d
Elevazione	Aggressive	Frequente	$\leq w_3 = 0.3 \text{ mm}$
		Quasi Permanente	$\leq w_2 = 0.2 \text{ mm}$
Fondazione e pali di fondazione	Ordinarie	Frequente	$\leq w_3 = 0.4 \text{ mm}$
		Quasi Permanente	$\leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$

5.4 VERIFICHE DELLE TENSIONI IN ESERCIZIO

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c deve rispettare la seguente limitazione:

$$\sigma_c < 0.60 f_{ck} \quad \text{per combinazione caratteristica (rara),}$$

$$\sigma_c < 0.45 f_{ck} \quad \text{per combinazione quasi permanente.}$$

La tensione massima per l'acciaio σ_s deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0.80 f_{yk} \quad \text{per combinazione caratteristica.}$$

5.5 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI DI TIPO GEOTECNICO

Le verifiche di sicurezza agli SLU di tipo geotecnico sono:

- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione;
- collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- stabilità globale.

5.5.1 Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione

Di seguito si riporta nel dettaglio la procedura di verifica nei confronti dei carichi assiali:

1. Determinazione della curva di resistenza di progetto del palo singolo, mediante l'utilizzo delle combinazioni di carico previste dalla Normativa, ed in particolare utilizzando l'approccio 2 (A1+M1+R3).
2. Determinazione dell'azione assiale massima (di compressione e di trazione) sul singolo palo, mediante l'analisi col codice di calcolo Max – Aztec.
3. Definizione della lunghezza di palo entrando con le azioni assiali massime ricavate al punto 2 nella curva di resistenza definita al punto 1.
4. Adozione della lunghezza del palo così verificato per tutti i pali della palificata.

5.5.2 Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali

Per quanto concerne le verifiche geotecniche nei confronti dei carichi orizzontali si ritiene, in virtù della flessibilità dei pali sottoposti a tali carichi, che tale meccanismo di rottura non sia possibile, e che le problematiche progettuali della palificata sottoposta ai carichi di progetto orizzontali afferiscano piuttosto nei seguenti aspetti:

- limitazione degli spostamenti orizzontali entro i limiti accettabili, imposti dal progettista strutturale (nella valutazione del campo di spostamento indotto si terrà conto anche delle rotazioni);
- limitazione dei carichi orizzontali e dei relativi momenti di incastro per limiti strutturali.

5.5.3 Stabilità globale

Per le sezioni tipo A,B,C,D,E la stabilità globale non viene considerata in quanto la geometria del problema non rende possibili fenomeni di instabilità globale della fondazione. Per le sezioni tipo F e G su fondazione diretta viene effettuata la verifica di stabilità globale.

6 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

6.1 PREMESSA

Di seguito viene esposta la caratterizzazione geotecnica e la stratigrafia di riferimento utilizzata nei calcoli per la verifica/dimensionamento delle fondazioni. I valori caratteristici dei parametri geotecnici e la stratigrafia di riferimento sono stati ottenuti mediante l'interpretazione di prove e misure effettuate in sito.

Per eventuali approfondimenti si rimanda alla Relazione Geotecnica allegata al progetto.

6.2 INDAGINI E PROVE DI LABORATORIO DI RIFERIMENTO

Nelle tabelle seguenti si riportano, per ognuno dei cavalcavia in esame, le verticali di indagine che sono state considerate per la caratterizzazione dei terreni di fondazione.

sigla sond./pozz./prova	campagna di indagine	progressiva (km)	quota p.c. (m s.l.m.)	lunghezza (m)	strumentazione installata
SI-05pz	1986	~15+789	39.4	40.0	C (37.5 m)
S3	1999	~15+736	40.0	30.0	TA (3.0 m÷15.0 m)
C12	1999	~15+652	39.0	15.0	-
C107	2000	~15+935	39.8	40.0	-

C (...) = cella piezometrica Casagrande (profondità cella)
 TA (...) = piezometro a tubo aperto (tratto filtrante)
 DH = tubo per misure Down-hole

Tabella 6.1: Verticali di riferimento

6.3 MISURE PIEZOMETRICHE E LIVELLI DI FALDA

Per quanto riguarda la falda si è tenuto conto di un livello piezometrico posto 4,50 m al di sotto di piano campagna.

6.4 STRATIGRAFIA DI RIFERIMENTO E PARAMETRI DI CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Le tabelle sottostanti riportano le unità litostratigrafiche individuate e la caratterizzazione stratigrafico – geotecnica, valutata a partire dal piano campagna.

Quota p.c. (m s.l.m.m.)	Profondità (m da p.c.)	descrizione	sigla	Z _w (m da p.c.)	Parametri medi caratteristici
~39.0	0.0 ÷ 7.0	Limo argilloso/Argilla limosa	A	4.3 ?	Tabella IV
	7.0 ÷ 11.0	Sabbia fine limosa con ghiaia	B	4.3 ?	Tabella V
	11.0 ÷ 14.5	Limo argilloso/Argilla limosa	A	4.3 ?	Tabella IV
	14.5 ÷ 24.0	Sabbia fine limosa	B	4.3 ?	Tabella V
	24.0 ÷ 39.0	Limo argilloso/Argilla limosa	A	4.3 ?	Tabella IV

Tabella 6.2: Caratterizzazione stratigrafico – geotecnica Spalla Nord

Quota p.c. (m s.l.m.m.)	Profondità (m da p.c.)	descrizione	sigla	Z _w (m da p.c.)	Parametri medi caratteristici
~40.0	0.0 ÷ 3.5	Terreno vegetale	A	5.8?	Tabella IV
	3.5 ÷ 24.0	Ghiaia e sabbia con strati di limo argilloso a 4.5 m e a 7.5 m di spessore < 1 m	B	5.8?	Tabella V
	24.0 ÷ 30.0	Limo argilloso/Limo con argilla	A	5.8?	Tabella IV

Tabella 6.3: Caratterizzazione stratigrafico – geotecnica Pila

Quota p.c. (m s.l.m.m.)	Profondità (m da p.c.)	descrizione	sigla	Z _w (m da p.c.)	Parametri medi caratteristici
~39.0	0.0 ÷ 3.0	Sabbia	B	3.7?	Tabella V
	3.0 ÷ 13.5	Limo /Argilla	A	3.7?	Tabella IV
	13.5 ÷ 19.5	Sabbia	B	3.7?	Tabella V

	19.5 ÷ 39.0	Limo /Argilla	A	3.7?	Tabella IV
--	-------------	---------------	---	------	------------

Tabella 6.4: Caratterizzazione stratigrafico – geotecnica Spalla Sud

Ai fini dei calcoli si è assunta la stratigrafia più sfavorevole tra le tre suddette.

Descrizione	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	c_u (kPa)	G_0 (MPa)	E_{op} (MPa)	CR (-)	RR (-)	k_v (m/s)
Limo argilloso	19	0	24	30+z	75	0.20 x E ₀	0.15	0.01	1.0 x 10 ⁻⁹
Argilla limosa			÷ 28	÷	÷	÷	÷	÷	÷
				90+2z	100	0.33 x E ₀	0.25	0.05	5.0 x 10 ⁻⁸

γ = peso di volume del terreno

c' = coesione efficace

ϕ = angolo di resistenza al taglio

c_u = resistenza al taglio non drenata

G_0 = modulo di elasticità tangenziale a piccoli livelli deformativi

E_{op} = modulo di elasticità operativo

CR = rapporto di compressione in condizioni edometriche

RR = rapporto di ricomprensione in condizioni edometriche

k_v = coefficiente di permeabilità verticale

Tabella IV: Parametri medi caratteristici dei materiali Limo e Sabbia A

Descrizione	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	E_0 (MPa)	E_{op} (MPa)
Ghiaia e sabbia	19	0	34 ÷ 36	75 ÷ 100	(0.20 ÷ 0.33) x E ₀

γ = peso di volume del terreno

c' = coesione efficace

ϕ = angolo di resistenza al taglio

E_0 = modulo di elasticità a piccoli livelli deformativi

E_{op} = modulo di elasticità operativo

Tabella V: Parametri medi caratteristici dei materiali Ghiaia e Sabbia (B)

Come parametri di progetto del terreno si sono presi i valori medi dei range riportati nelle tabelle sopra.

Descrizione	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)	c_u (kPa)
-------------	----------------------------------	---------------	---------------	----------------

Limo argilloso	19	0	26	60+1.5z
Argilla limosa				

Tabella 6.5: Parametri di progetto caratteristici dei materiali Limo argilloso (A)

Descrizione	γ (kN/m ³)	c' (kPa)	ϕ (°)
Ghiaia e sabbia	19	0	35

Tabella 6.6: Parametri di progetto caratteristici dei materiali Ghiaia e Sabbia (B)

Per quanto riguarda il terreno di riporto a tergo muro sono stati adottati i seguenti parametri caratteristici:

$$\gamma_t = 20 \text{ KN/m}^3$$

$$\phi' = 35^\circ$$

$$c' = 0$$

6.5 DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO

La determinazione della categoria di suolo, in accordo con le prescrizioni della Normativa (Doc. Rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), è basata sulla stima dei valori di velocità media di propagazione delle onde di taglio $V_{S,30}$ o alternativamente sui valori della resistenza penetrometrica dinamica equivalente $N_{SPT,30}$ entro i primi 30 m di profondità (per terreni a grana grossa), o sulla resistenza non drenata equivalente media sempre entro i primi 30 m di profondità $C_{U,30}$ (per terreni a grana fina).

Sulla base della definizione delle categorie di suolo di cui al par. 3.2.2 del Doc. Rif. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, l'area di intervento risulta caratterizzabile in maniera cautelativa come sito di **categoria C**.

Per maggiori informazioni circa la sismicità dell'area si rimanda a quanto è riportato nella Relazione Geotecnica generale allegata al progetto.

7 CURVE DI RESISTENZA DI PROGETTO DEL PALO

7.1 GENERALE

Le curve di resistenza di progetto a compressione (o trazione) del palo singolo $R_{c,d}$ (o $R_{t,d}$), da confrontare con la massima azione di compressione (o trazione) agente in testa al palo E_d , sono date dalle seguenti espressioni:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_R} = \min \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} / \gamma_R \quad \text{Resistenza di progetto a compressione}$$

$$R_{t,d} = \frac{R_{t,k}}{\gamma_R} = \min \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\} / \gamma_R \quad \text{Resistenza di progetto a trazione}$$

dove:

$R_{c,cal}$ e $R_{t,cal}$ resistenza di calcolo del palo singolo, rispettivamente a compressione e a trazione, determinate ad una data profondità secondo quanto descritto al paragrafo 7.3

ξ_3, ξ_4 fattori di correlazione per la determinazione della resistenza caratteristica del palo in funzione del numero di verticali indagate, valutati secondo quanto indicato al paragrafo 7.3;

$R_{c,k}$ e $R_{t,k}$ resistenza caratteristica del palo singolo rispettivamente a compressione e a trazione ad una data profondità calcolate secondo quanto descritto al paragrafo 7.3

γ_R coefficienti parziali da applicarsi alle resistenze caratteristiche in funzione dell'approccio considerato, valutati secondo quanto indicato al paragrafo 7.3.

Le resistenze di progetto vengono calcolate a partire dalla curva di capacità portante come indicato nei successivi paragrafi.

7.1.1 Resistenza laterale di calcolo

La resistenza laterale di calcolo è stata determinata, in base al tipo di terreno attraversato, come indicato nel seguito (AGI, 1984).

Per terreni coesivi, si utilizza l'equazione:

$$\tau_{LIM} = \alpha \cdot c_U \leq 100 \text{ kPa}$$

dove:

α = coefficiente riduttivo:

= 0.9 per $c_U \leq 25$ kPa; 0.8 per $25 < c_U \leq 50$ kPa; 0.6 per $50 < c_U \leq 75$ kPa; 0.4 per $c_U > 75$ kPa; AGI [1984]);

c_U = coesione non drenata (kPa).

I valori dell'attrito laterale limite in terreni granulari sono valutati mediante l'espressione:

$$\tau_{LIM} = K \cdot \sigma'_v \cdot \tan(\phi),$$

dove:

K = rapporto tra pressione orizzontale e pressione verticale efficace in prossimità del palo.

σ'_v = pressione geostatica verticale efficace;

ϕ = angolo d'attrito;

Per pali trivellati si adotta [Reese – Wright (1977)]:

K = 0.7 in compressione

K = 0.5 in trazione

Per pali battuti si adottano i coefficienti raccomandati da AGI [1984]. Per i pali trivellati deve essere comunque soddisfatta anche la seguente verifica:

$$\tau_{lim} \leq \tau = f(N_{SPT})$$

dove:

N_{SPT} = numero di colpi/piede in prova SPT.

Nella figura di seguito è illustrata la correlazione proposta da Wright e Reese tra il valore della τ_{lim} ed il valore di N_{SPT} .

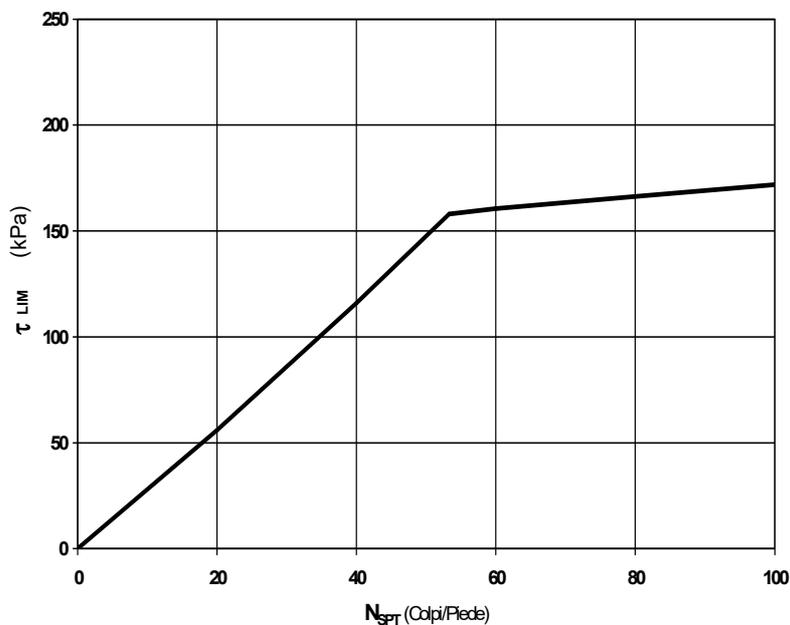


Figura 7.1: Terreni granulari - $\tau_{LIM} = f(N_{SPT})$ (Wright-Reese [1977])

Nel caso di terreni stratificati, costituiti da alternanze di strati di limi e argille sature e di sabbie e ghiaie, i criteri di valutazione delle portate laterali limite rimangono analoghi a quelli sopra descritti.

7.1.2 Resistenza di base di calcolo

La resistenza di base di calcolo è stata determinata, in base al tipo di terreno alla base del palo, come indicato nel seguito (AGI, 1984).

Per terreni coesivi, la valutazione della capacità limite di base viene calcolata in base all'equazione:

$$q_b = 9 \cdot c_u + \sigma_v$$

dove:

c_u = coesione non drenata (kPa).

σ_v = tensione geostatica verticale (kPa)

I valori di q_b sono interamente mobilizzati ad una profondità critica z_c (Meyerhof, Sastry [1978]), secondo l'espressione $z_c = m \cdot D$ con D pari al diametro del palo e m variabile tra 4 e 8.

In accordo con le più recenti metodologie di calcolo, la valutazione della capacità limite di base per terreni granulari è condotta facendo riferimento non più alle condizioni di rottura bensì riferendosi ad una "portata critica" corrispondente ad una "condizione di servizio limite" basata su considerazioni di cedimenti ammissibili, ed in genere riferita all'insorgere di deformazioni plastiche nei terreni di fondazione. Pertanto, si porrà $q_b = q_{cr}$, dove

q_{cr} = portata critica unitaria di base;

Per pali trivellati la portata critica è valutata in accordo con le indicazioni di Reese-Wright et al. [1978]:

$$q_{cr} = 0.0667 \cdot N_{SPT} \leq 4MPa$$

I valori di q_{cr} sono interamente mobilitati ad una "profondità critica" z_c come descritto sopra, con m variabile fra 4 e 21 secondo la figura 7.2.

Per pali battuti, la portata critica, sempre maggiore di quella per pali trivellati, viene valutata di volta in volta secondo le effettive modalità esecutive.

La costruzione dell'andamento della portata di base con la profondità in condizioni stratigrafiche particolari (pali che attraversano uno strato di terreno sciolto fino a immorsarsi in uno strato compatto di base di

notevole spessore, piuttosto che pali immorsati in uno strato compatto di base di modesto spessore sovrastante uno strato di terreno sciolto) è condotta in accordo alle indicazioni riportate nelle figure seguenti.

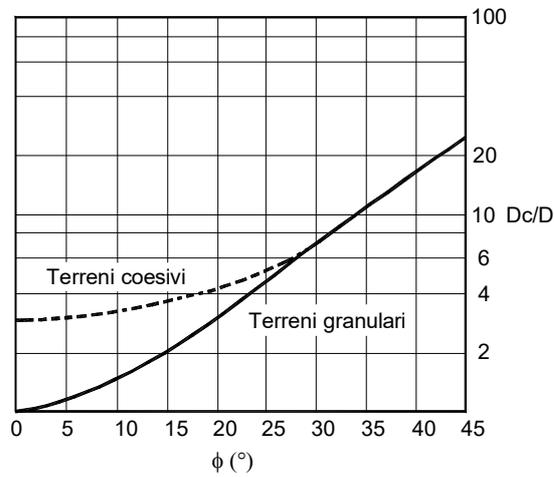


Figura 7.2: $z_c/D = f(D_r)$ (Meyerhof [1976])

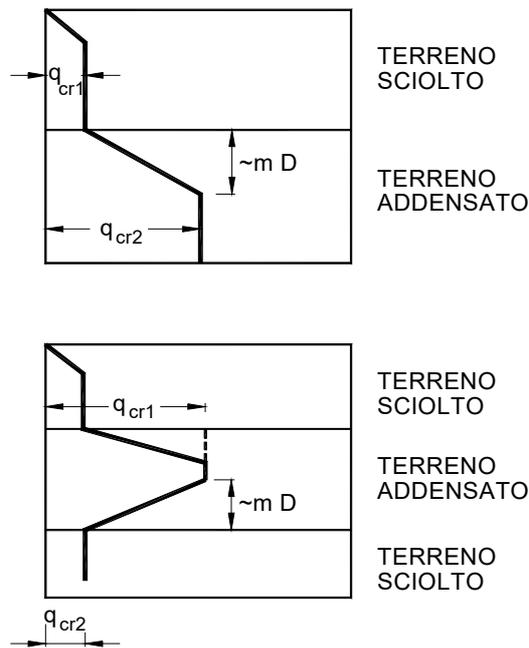


Figura 7.3: Portata di base - Terreni stratificati (Meyerhof [1976])

7.2 RESISTENZA DI CALCOLO DEI PALI TRIVELLATI DA PARAMETRI GEOTECNICI

La resistenza di calcolo $R_{c,cal}$ a compressione del palo viene definita come capacità portante totale data dalla somma dei contributi della resistenza laterale e della resistenza di base, mentre la resistenza di calcolo $R_{t,cal}$ a trazione del palo viene valutata come sola portata limite per attrito laterale. Di seguito si riportano entrambe le espressioni di calcolo:

$$R_{c,cal} = Q_{ult_comp} = Q_{lat_ult} + Q_{base_ult} - (W_p - W_s)$$

$$R_{c,traz} = Q_{ult_traz} = Q_{lat_ult} + (W_p - W_s)$$

dove:

Q_{ult_comp} Resistenza di calcolo a compressione;

Q_{ult_traz} Resistenza di calcolo a trazione

$$Q_{lat_ult} = \pi \cdot D \cdot \int_{z_t}^{z_b} \tau_{us} \cdot dz$$
 Portata limite per attrito laterale

con

τ_{us} = tensione tangenziale ultima lungo il fusto del palo,

calcolata come riportato nel paragrafo 7.1.1;

z_b = profondità della base del palo dal p.c. originario;

z_t = profondità della testa del palo dal p.c. originario.

$$Q_{base_ult} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot q_{ub}$$
 Portata limite di base

con

q_{ub} = pressione limite alla base del palo;

W_p Peso del palo;

W_s Peso del terreno sostituito dal palo.

7.3 RESISTENZA CARATTERISTICA

La resistenza caratteristica a compressione $R_{c,k}$ e la resistenza caratteristica a trazione $R_{t,k}$ del palo singolo sono state determinate a partire dalle resistenze di calcolo ottenute con metodi che utilizzano i parametri geotecnici adottati; in accordo con quanto definito nel paragrafo 6.4.3.1.1 delle NTC2018 risulta pertanto:

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

essendo:

- $R_{c,k}$ e $R_{t,k}$ resistenza caratteristica rispettivamente a compressione e a trazione del palo singolo ad una data profondità;
- $R_{c,cal}$ e $R_{t,cal}$ resistenza di calcolo rispettivamente a compressione e a trazione determinate ad una data profondità;
- $(R_{c,cal})_{media}$ e $(R_{t,cal})_{media}$ resistenza di calcolo media ad una data profondità;
- $(R_{c,cal})_{min}$ e $(R_{t,cal})_{min}$ resistenza di calcolo minima ad una data profondità;
- ξ_3, ξ_4 fattori di correlazione in funzione del numero di verticali indagate, in accordo a quanto indicato nel paragrafo 6.4.3.1 delle NTC2018, Tab. 6.4.IV.

7.4 RESISTENZA DI PROGETTO

Il valori della resistenza di progetto a compressione $R_{c,d}$ e della resistenza di progetto a trazione $R_{t,d}$ sono determinati applicando al valore caratteristico della resistenza i coefficienti parziali γ_R secondo le seguenti espressioni:

$$R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_R}$$

$$R_{t,d} = \frac{R_{t,k}}{\gamma_R}$$

essendo:

$R_{c,d}$ e $R_{t,d}$ resistenza di progetto del palo singolo rispettivamente a compressione e a trazione;

$R_{c,k}$ e $R_{t,k}$ resistenza caratteristica del palo singolo rispettivamente a compressione e a trazione;

γ_R coefficienti parziali da applicarsi alle resistenze caratteristiche in funzione dell'approccio considerato e della tipologia esecutiva del palo (vedi la tabella 7.1 in cui sono riportati i fattori parziali relativi a pali trivellati).

	Pali trivellati
Resistenza \ γ_R	R3 [-]
Base	1.35
Laterale - compressione	1.15
Laterale - trazione	1.25

Tabella 7.1: Coefficienti parziali alle resistenze caratteristiche

Nelle figure delle pagine seguenti si riportano, per ognuno dei cavalcavia in esame, i profili della resistenza di progetto variabili con la lunghezza del palo; tali curve sono state calcolate per le seguenti combinazioni di progetto:

- Resistenza di progetto, in condizioni statiche SLU GEO, in accordo all'Approccio 2 (coefficienti parziali A1+M1+R3);
- Resistenza di progetto, in condizioni sismiche SISMA, in accordo ai coefficienti parziali SISMA+M1+R3.

Tali valori saranno poi confrontati con i corrispondenti valori delle sollecitazioni assiali risultanti dai calcoli.

8 SEZIONE TIPO A

8.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il muro di sostegno presenta altezza in elevazione pari a 7.32 m ed è fondato su due file di pali di diametro $\Phi 1.20$ m di lunghezza pari a 52.00 m.

Il paramento verticale per i primi tre metri ha spessore pari a 0.50 m mentre gli ultimi tre metri ha spessore pari a 1.0 m. La platea di fondazione ha larghezza complessiva pari a 5.40 m e spessore pari a 1.50 m.

8.2 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

8.3 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le sollecitazioni sul paramento verticale, nonché le sollecitazioni sui pali sono state calcolate tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

Per la mensola in elevazione e' stato adottato un unico spessore medio equivalente, in modo da avere lo stesso peso della mensola in elevazione.

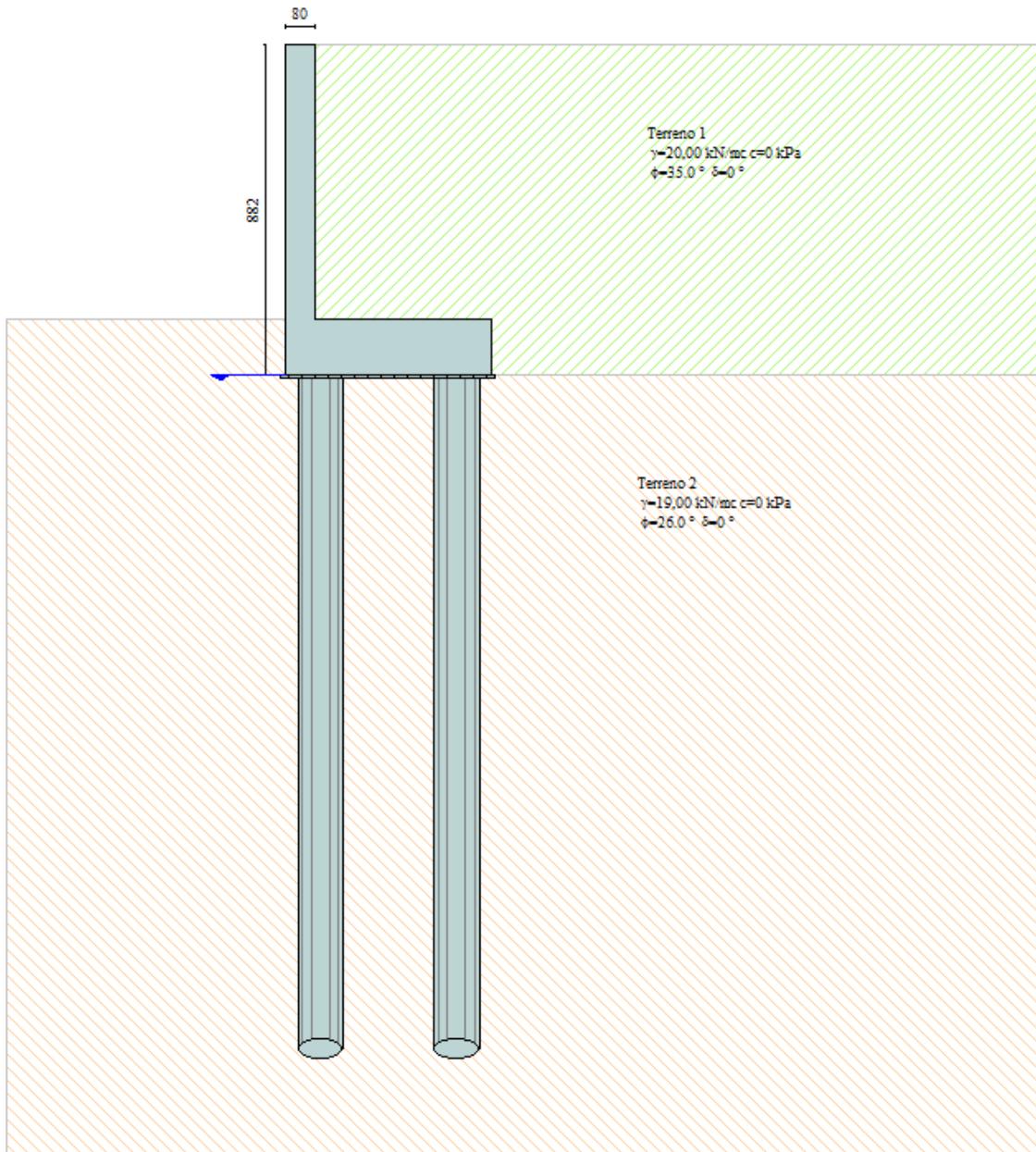


Figura 8.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	7.32 [m]
Spessore in sommità	0.80 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	3.60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]

Lunghezza mensola fondazione di monte	4.65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in testa palo nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione sp. 0.50 m	SLU - statica	185	37.5	107
	SLU - sismica	197	37.5	177
	SLE - rara	98	37.5	-
	SLE - frequente	86	37.5	-
	SLE - quasi permanente	82	37.5	-
Elevazione sp. 1.00 m	SLU - statica	1156	146.4	379
	SLU - sismica	1709	146.4	530
	SLE - rara	867	146.4	-
	SLE - frequente	795	146.4	-
	SLE - quasi permanente	751	146.4	-

	Combinazione	M [kNm]	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	T [kN]
Pali di fondazione	SLU - statica	732	4920	-240	906
	SLU - sismica	1620	6795	-1925	1608
	SLE - rara	684	3724	300	-

8.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

8.4.1 Paramento verticale

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

8.4.1.1 Elevazione con spessore pari a 0.50 m

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm armata con 1 \varnothing 18 passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 197 \text{ kNm/m}$$

$$N = 37.5 \text{ KN/m}$$

Titolo :

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12,72	5,9

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

 ϵ_{su} % ϵ_{c2} %
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} %
 E_s N/mm² f_{cd} N/mm²
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} % $\sigma_{c,adm}$ N/mm²
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} N/mm²
 τ_{c1} N/mm²

M_{xRd} kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c %
 ϵ_s %
 d cm
 x x/d
 δ

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

 L₀ cm
 Precompresso

Risultando $M_{RES} = 219 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 197 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 177 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	177	kN
M_{sdu}	185	kNm
N_{sdu}	37,5	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	45,00	cm
A_{sl}	12,72	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	15,867	N/mm ²
$f_{ctd0,05}$	1,240	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0752	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	184,433	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 98 \text{ kNm/m}$

$N = 37.5 \text{ KN/m}$

Titolo :

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12,72	5,9

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
 yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu}
 E_s N/mm² f_{cd}
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}
 τ_{c1}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica
 N° iterazioni:
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a fessurazione

Combinazione frequente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$c_b =$	5,90	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	12,72	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	1,8	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	1,8	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	153,30	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	12,07	cm
Altezza utile	$d =$	44,10	cm
Deformazione lembo inferiore	$\epsilon_1 =$	8,64E-04	
Deformazione lembo superiore	$\epsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	12,6	cm

Area efficace	$A_{ceff} =$	1264,3	cm ²
Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	12,72	cm ²
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	47,41	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	4,38E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,208	mm <0,3 mm

Combinazione quasi permanente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$cb =$	5,90	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	12,72	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	1,8	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	1,8	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	145,50	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	12,12	cm
Altezza utile	$d =$	44,10	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	8,21E-04	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	12,6	cm
Area efficace	$A_{ceff} =$	1262,7	cm ²

Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	12,72	cm^2
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	47,37	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	4,16E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,197	mm < 0,2mm

8.4.1.2 Elevazione con spessore pari a 1.00 m

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 100$ cm armata con $\varnothing 26$ passo 10 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 1709 \text{ kNm/m}$$

$$N = 146.4 \text{ KN/m}$$

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	53,09	7,2

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

Materiali

 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd}
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}
 τ_{cl}

M_{xRd} kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

N° rett.
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello
 Precompresso

Risultando $M_{RES} = 1841 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 1709 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 530 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	530	kN
M_{sdu}	1709	kNm
N_{sdu}	146,4	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	94,00	cm
Asl	53,09	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	15,867	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,240	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,1487	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	642,000	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 867 \text{ kNm/m}$

$N = 146.4 \text{ KN/m}$

Titolo :

N° figure elementari Zoom

N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100

N°	As [cm²]	d [cm]
1	53.09	7.2

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.LU.+ S.LU.-

Metodo n

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="146.4"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-867"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Materiali

B450C	C28/35
ε _{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ε _{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f _{yd} <input type="text" value="391.3"/> N/mm ²	ε _{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰
E _s <input type="text" value="200.000"/> N/mm ²	f _{cd} <input type="text" value="15.87"/>
E _s /E _c <input type="text" value="15"/>	f _{cc} / f _{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ε _{syd} <input type="text" value="1.957"/> ‰	σ _{c,adm} <input type="text" value="11"/>
σ _{s,adm} <input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ _{co} <input type="text" value="0.6667"/>
	τ _{cl} <input type="text" value="1.971"/>

σ _c	<input type="text" value="-6.879"/> N/mm ²
σ _s	<input type="text" value="186.5"/> N/mm ²
ε _s	<input type="text" value="0.9327"/> ‰
d	<input type="text" value="92.8"/> cm
x	<input type="text" value="33.05"/> x/d <input type="text" value="0.3561"/>
	δ <input type="text" value="0.8852"/>

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a fessurazione

Combinazione frequente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$c_b =$	6,30	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	53,09	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	2,6	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	2,6	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	170,10	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	33,21	cm
Altezza utile	$d =$	43,70	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	1,30E-03	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	5,6	cm

Area efficace	$A_{ceff} =$	559,7	cm ²
Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	53,09	cm ²
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	21,66	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	7,20E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,156	mm < 0,3 mm

Combinazione quasi permanente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$cb =$	6,30	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	53,09	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	2,6	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	2,6	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	160,00	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	33,32	cm
Altezza utile	$d =$	43,70	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	1,22E-03	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	5,6	cm
Area efficace	$A_{ceff} =$	556,0	cm ²

Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	53,09	cm^2
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	21,63	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	6,72E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,145	mm < 0,2 mm

8.4.2 Pali di fondazione

Di seguito si riportano le verifiche strutturali dei pali di fondazione.

8.4.2.1 Verifiche strutturali

Verifiche a tenso-flessione:

Il palo ϕ 120 cm viene armato in testa con armatura longitudinale 40 \emptyset 26 e spirale \emptyset 12 passo 5 cm.

Le massime sollecitazioni SLU agenti in testa al palo valgono:

$$M_{SLU} = 1620 \text{ kNm}$$

$$N_{SLU} = -1925 \text{ kN}$$

Titolo : _____

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
 Raggio interno: 0 [cm]
 N° barre uguali: 40
 Diametro barre: 2,6 [cm]
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipologia Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} : -1925 kN
 M_{xEd} : 0 kNm
 M_{yEd} : 0 kNm

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} : 67,5 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391,3 N/mm² ϵ_{cu} : 3,5 ‰
 E_s : 200.000 N/mm² f_{cd} : 14,17
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0,8
 ϵ_{syd} : 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 9,75
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0,6
 τ_{cl} : 1,829

M_{xRd} : 2.884 kNm
 σ_c : -14,17 N/mm²
 σ_s : 391,3 N/mm²
 ϵ_c : 3,5 ‰
 ϵ_s : 11,24 ‰
 d: 111,5 cm
 x: 26,47 x/d: 0,2374
 δ : 0,7368

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Vertici: 52 N° rett.: 100

Calcola MRd Dominio M-N

L_o : 0 cm Col. modello

Precompresso

Risultando $M_{RES} = 2884 \text{ kNm} > M_{SLU} = 1620 \text{ kNm}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 1608 \text{ kN}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	1608	kN
M_{sdu}	1620	kNm
N_{sdu}	-1925	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
Φ	120	cm
b_w	108,00	cm
h_e	74,51	cm
d	66,11	cm
A_{sl}	212,4	cm ²
c	8,40	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	31,88	gradi
$ctg\theta$	1,61	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	2,26	cm ²
passo staffe	5	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd,0,05}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	-2,4242	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	183,644	kN
$V_{Rd,min}$	-18,504	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000889	
$s_{l,max}$	49,58	cm
$A_{sw,min}$	4,760	cm ² / $s_{l,max}$
verifica con armatura resistente a taglio (staffe)		
V_{Rcd}	1691,976	kN
V_{Rsd}	1691,976	kN
V_{Rd}	1691,976	kN

Risultando $T_{RES} = 1691 \text{ kN} > T_{SLU} = 1608 \text{ KN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 684 \text{ kNm}$

$N = 300 \text{ KN}$

Titolo : _____

Sezione circolare cava

Raggio esterno: [cm]

Raggio interno: [cm]

N° barre uguali:

Diametro barre: [cm]

Copriferro (baric.): [cm]

N° barre: **Zoom**

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	300	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	684	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	0	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN: yN:

Materiali

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	<input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm ²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3.5"/>
E_s	<input type="text" value="200.000"/> N/mm ²	f_{cd}	<input type="text" value="14.17"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="9.75"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ_{co}	<input type="text" value="0.6"/>
		τ_{c1}	<input type="text" value="1.829"/>

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_s ‰

d cm

x x/d δ

Vertici:

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

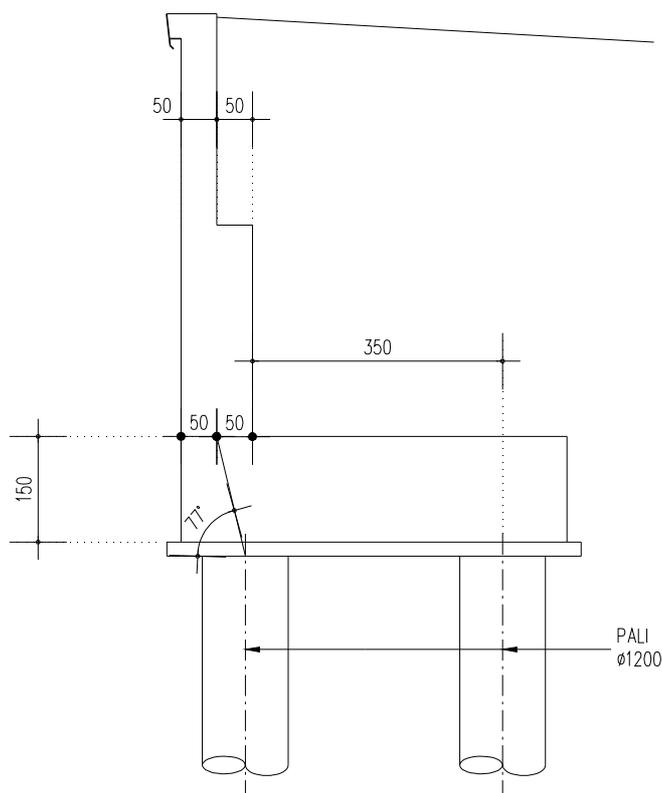
Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

8.4.3 Platea di fondazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per la sezione d'incastro con la mensola in elevazione.

La platea di fondazione viene armata con ϕ 26 passo 20 cm sia ad estradosso che ad intradosso e 4 ϕ 26 in corrispondenza del palo sia ad estradosso che intradosso. Si riporta di seguito la geometria dei pali e della platea di fondazione.



Sollecitazioni dovute alla fila di pali posteriori

Il massimo momento negativo SLU dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^- = 1925 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 1872 \text{ kNm/m}$$

Il massimo taglio SLU dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore vale:

$$T_{SLU} = 1925 \text{ kN} / 3,60 \text{ m} = 535 \text{ kN/m}$$

Il massimo momento positivo SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^+ = 450 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 438 \text{ kNm/m}$$

Il massimo momento negativo nella combinazione SLE - Rara dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLE_rara}^+ = 300 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 292 \text{ kNm/m}$$

La sezione presenta la medesima armatura sia ad intradosso che ad intradosso. Si effettua quindi la verifica con le sollecitazioni più gravose in valore assoluto.

Verifica a flessione SLU

Si effettua la verifica della sezione $b \times h = 100 \times 150 \text{ cm}$ armata con $(5+4) \phi 26$.

Titolo: []

N° figure elementari: 1 **Zoom** **N° strati barre:** 1 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	47,78	6,3

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N_{Ed} 0 **0** kN
M_{xEd} 0 **0** kNm
M_{yEd} 0 **0**

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura:
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo:
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione:
 Retta Deviata

Materiali:
 B450C C25/30
 ϵ_{su} 67,5 ‰ ϵ_{c2} 2 ‰
 f_{yd} 391,3 N/mm² ϵ_{cu} 3,5 ‰
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14,17
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0,8 ?
 ϵ_{syd} 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$ 9,75
 $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm² τ_{co} 0,6
 τ_{cl} 1,829

M_{xRd} -2.560 kN m
 σ_c -14,17 N/mm²
 σ_s 391,3 N/mm²
 ϵ_c 3,5 ‰
 ϵ_s 27,4 ‰
 d 143,7 cm
 x 16,28 x/d 0,1133
 δ 0,7

Calcola MRd **Dominio M-N**
N° rett. 100
L₀ 0 cm **Col. modello**
 Precompresso

Risultando $M_{res} = 2560 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 1872 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica a taglio SLU

V_{sdu}	535	kN
M_{sdu}	1872	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	30	N/mm²
f_{ck}	25	N/mm²

γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	145,00	cm
Asl	47,78	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
ctg θ	#DIV/0!	
θ imposto	-	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	581,929	kN

Risultando $T_{res} = 581 \text{ kN/m} > T_{SLU} = 535 \text{ kN/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 292 \text{ kNm/m}$

Titolo: _____

N° figure elementari N° strati barre

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	150	1	47.78	6.3

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

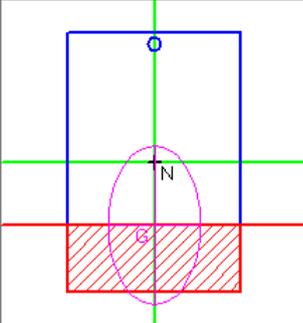
N_{Ed} kN
 M_{xEd} -292 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord. [cm] xN
yN

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.



Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14.17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
ϵ_{syd} 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0.6
	τ_{cl} 1.829

σ_c	-1.152	N/mm²
σ_s	46.73	N/mm²
ϵ_s	0.2337	‰
d	143.7	cm
x	38.78	x/d 0.2699
		δ 0.7773

N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1.11 delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

Sollecitazioni dovute alla fila di pali anteriori

Il massimo sforzo assiale di compressione SLU sul palo anteriore vale:

S2LVSCV10700000RSTR1320-2

RELAZIONE DI CALCOLO MURI DI SOSTEGNO MS1 E MS2

$$N_{SLU} = 6795 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLU} = 6795 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 1569 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti (6+4) ϕ 26, per cui si ha:

$$F_{T_RES} = A_{fe} \times f_{yd} = 10 \times 5,31 \text{ cm}^2 \times 391 \text{ MPa} = 2076 \text{ kN}$$

Risultando $F_{T_RES} = 2076 \text{ kN} > F_{T_SLU} = 1569 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 6795 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 6974 \text{ kN}$$

La resistenza di progetto della biella compressa vale:

$$F_{C_RES} = A_{cls} \times f_{cd} = 1,13 \text{ m}^2 \times 14,17 \text{ MPa} = 16025 \text{ kN}$$

Risultando $F_{C_RES} = 16025 \text{ kN} > F_{C_SLU} = 6974 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione nella combinazione SLE - Rara sul palo anteriore vale:

$$N_{SLE_RARA} = 3725 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLE_RARA} = 3725 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 860 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti (6+4) ϕ 26, per cui si ha:

$$\sigma_{Fe_Rara} = F_{T_SLE_RARA} / A_{fe} = 860 \times 1000 \text{ N} / (10 \times 5,31 \text{ cm}^2) = 162 \text{ MPa}$$

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 3725 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 3823 \text{ kN}$$

La tensione di compressione nella biella compressa vale:

$$\sigma_{C_Rara} = F_{C_SLU} / A_{cls} = 3823 \text{ kN} / 1,13 \text{ m}^2 = 3,4 \text{ MPa}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

8.5 VERIFICHE DI PORTANZA

I pali ϕ 1,20 m presentano lunghezza pari a 52,0 m.

Si effettuano le verifiche geotecniche di portanza verticale secondo la stratigrafia riportata nel paragrafo 6.4.

Si considerano positive le azioni assiali di compressione. Le azioni in testa palo significative per le verifiche SLU sono:

$$N_{SLU_SISMA_max} = 6795 \text{ kN}$$

$$N_{SLU_SISMA_min} = -1925 \text{ kN}$$

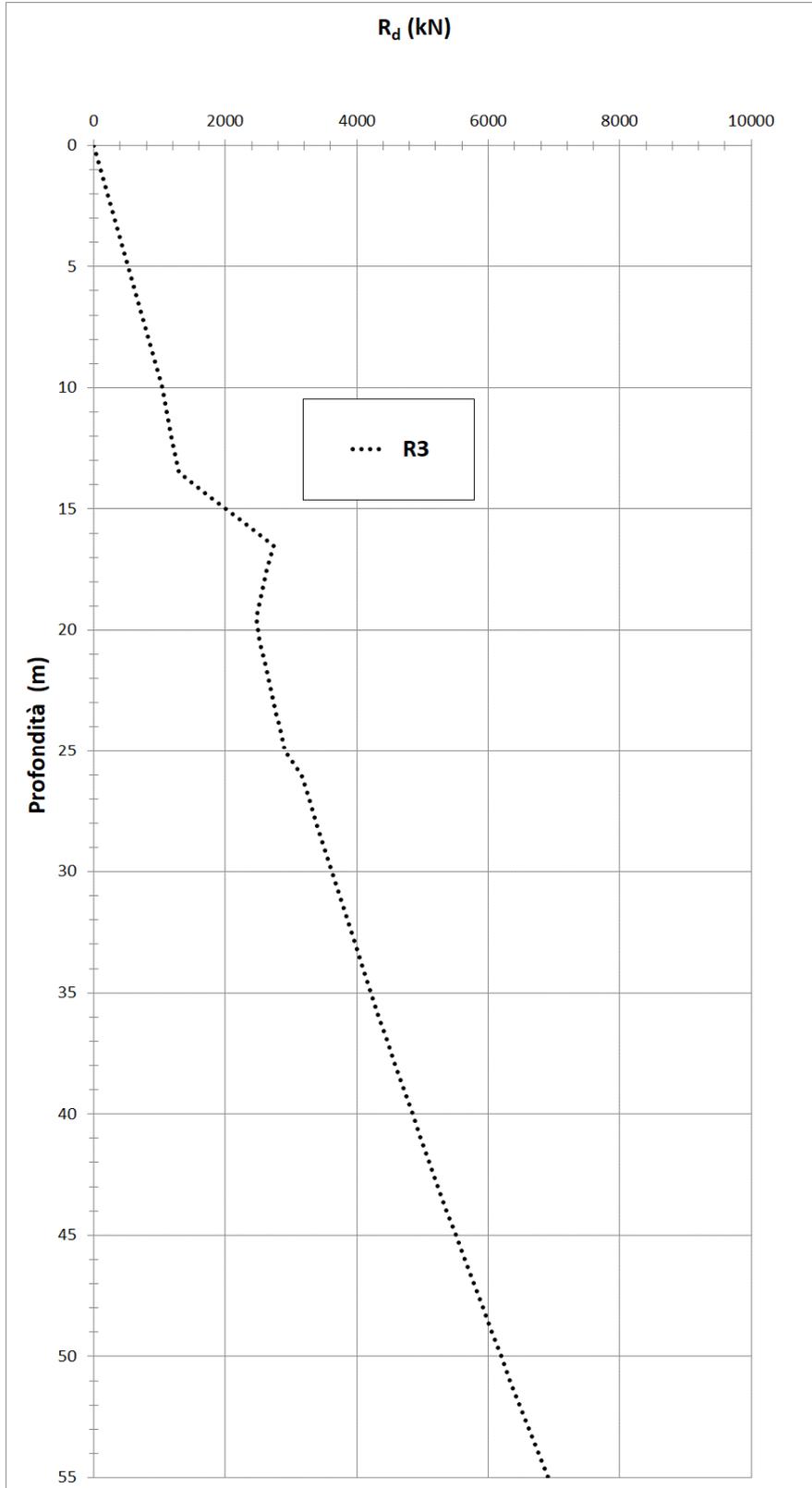
Il carico massimo di esercizio in testa palo vale:

$$N_{max_SLE_RARA} = 3724 \text{ kN}$$

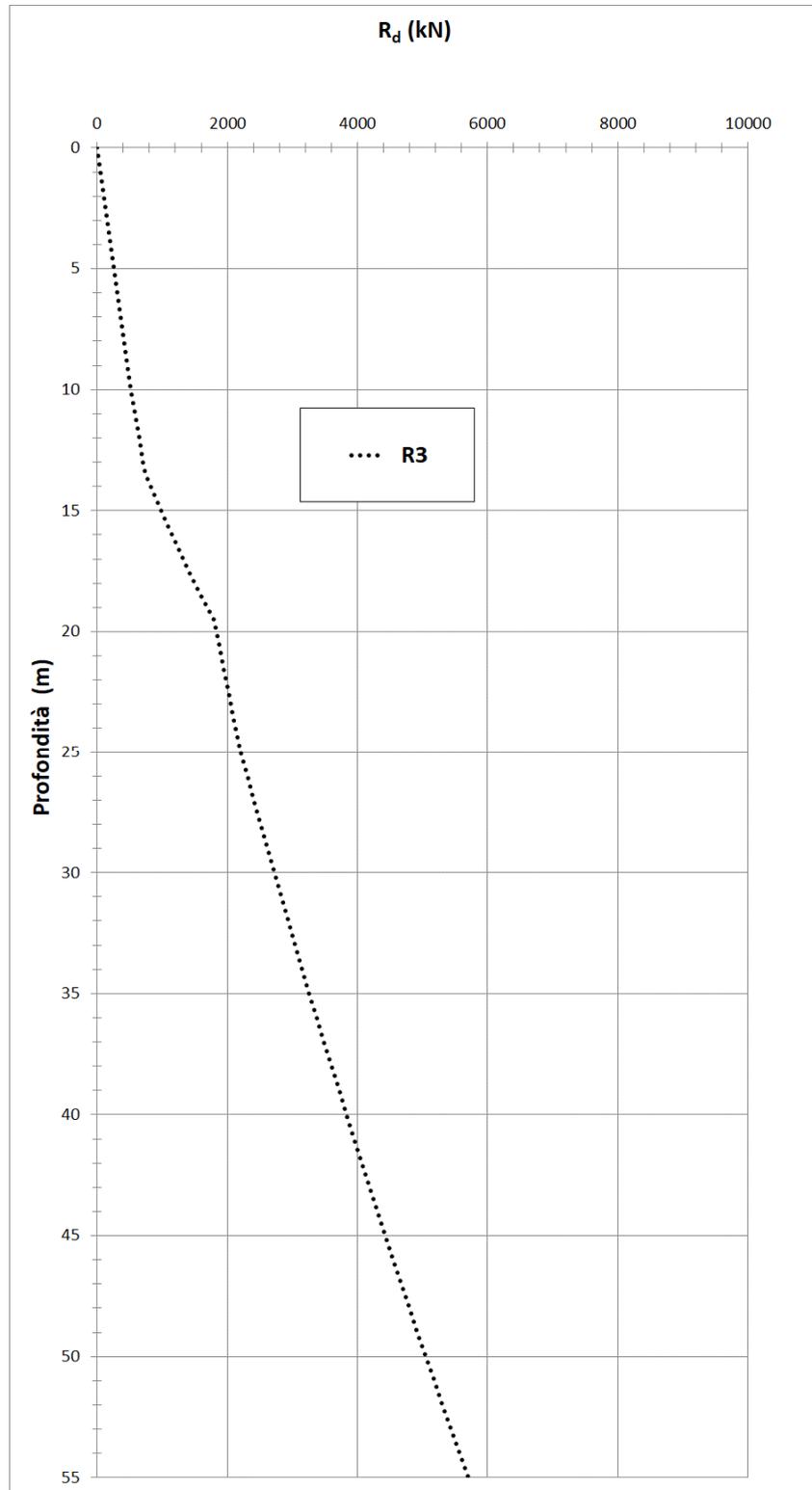
Si riporta di seguito la curva di portanza della resistenza assiale di progetto in funzione della profondità di piede palo nella combinazione R3. E' stato considerato lo scavo dei primi 3,0 m di Limo A.

Si riporta la curva di portanza sia in compressione che in trazione.

Si riportano di seguito le curve di portanza in compressione:



Si riportano di seguito le curve di portanza in trazione:



Si riporta per completezza il tabulato dei calcoli svolti per la costruzione delle curve di portanza.

Libro A per										Libro A										Libro B										Libro C																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
... (Detailed column headers for various structural parameters) ...																																																	
... (Numerical data for the first row) ...																																																	
... (Numerical data for the second row) ...																																																	
... (Numerical data for the third row) ...																																																	
... (Numerical data for the fourth row) ...																																																	
... (Numerical data for the fifth row) ...																																																	
... (Numerical data for the sixth row) ...																																																	
... (Numerical data for the seventh row) ...																																																	
... (Numerical data for the eighth row) ...																																																	
... (Numerical data for the ninth row) ...																																																	
... (Numerical data for the tenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the eleventh row) ...																																																	
... (Numerical data for the twelfth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the fourteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the fifteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the sixteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the seventeenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the eighteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the nineteenth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twentieth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-first row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-second row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-third row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-fourth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-fifth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-sixth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-seventh row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-eighth row) ...																																																	
... (Numerical data for the twenty-ninth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirtieth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-first row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-second row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-third row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-fourth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-fifth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-sixth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-seventh row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-eighth row) ...																																																	
... (Numerical data for the thirty-ninth row) ...																																																	
... (Numerical data for the fortieth row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-first row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-second row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-third row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-fourth row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-fifth row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-sixth row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-seventh row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-eighth row) ...																																																	
... (Numerical data for the forty-ninth row) ...																																																	
... (Numerical data for the fiftieth row) ...																																																	

La resistenza a compressione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 6913 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 6913 \text{ kN} > 6795 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_max}$ la verifica risulta soddisfatta.

La resistenza a trazione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 5700 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 5700 \text{ kN} > 1925 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_min}$ la verifica risulta soddisfatta.

Le verifiche geotecniche risultano quindi soddisfatte.

9 SEZIONE TIPO B

9.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il muro di sostegno presenta altezza in elevazione pari a 6.00 m ed è fondato su due file di pali di diametro $\Phi 1.20$ m di lunghezza pari a 48.00 m.

Il paramento verticale per i primi tre metri ha spessore pari a 0.50 m mentre gli ultimi tre metri ha spessore pari a 1.0 m. La platea di fondazione ha larghezza complessiva pari a 5.40 m e spessore pari a 1.50 m.

9.2 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

9.3 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le sollecitazioni sul paramento verticale, nonché le sollecitazioni sui pali sono state calcolate tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

Per la mensola in elevazione e' stato adottato un unico spessore medio equivalente, in modo da avere lo stesso peso della mensola in elevazione.

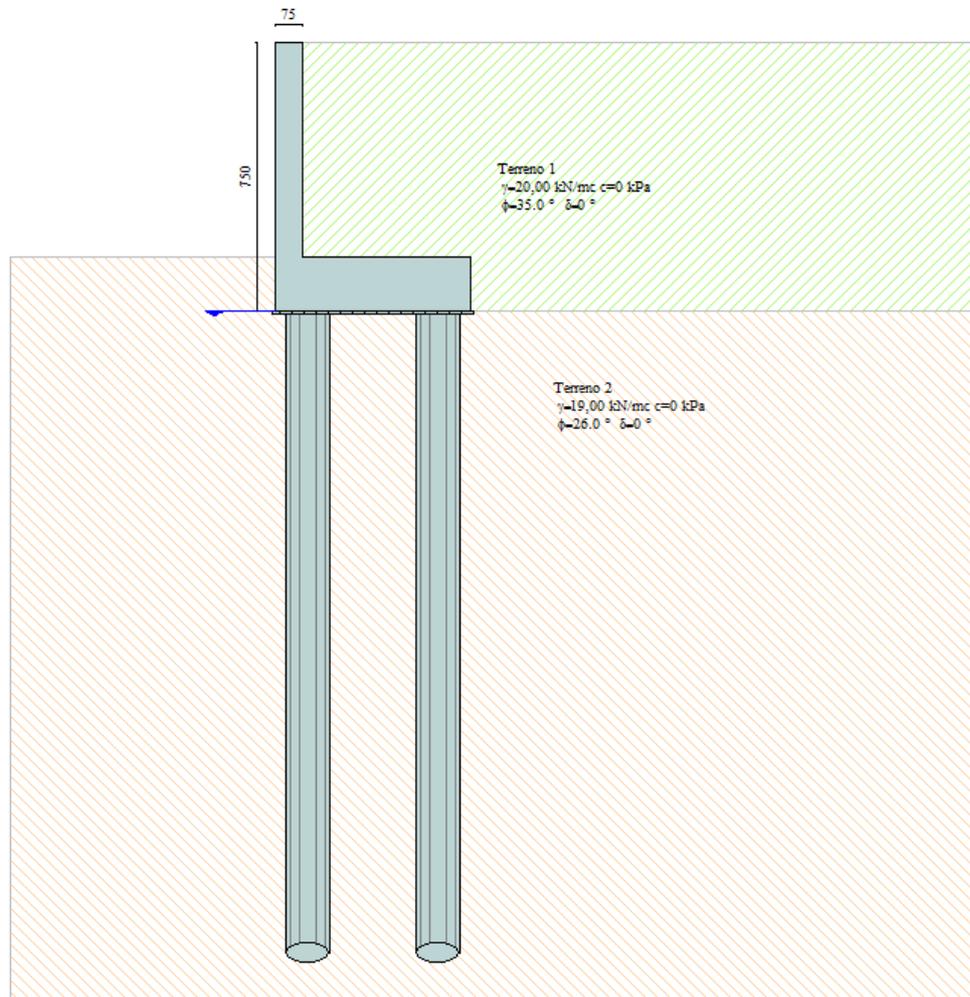


Figura 9.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	6.00 [m]
Spessore in sommità	0.75 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.75 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	3.60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4.65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in testa palo nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione in testa palo.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione sp. 0.50 m	SLU - statica	197	37.5	103
	SLU - sismica	206	37.5	170
	SLE - rara	102	37.5	-
	SLE - frequente	89	37.5	-
	SLE - quasi permanente	82	37.5	-
Elevazione sp. 1.00 m	SLU - statica	698	112.5	267
	SLU - sismica	970	112.5	368
	SLE - rara	503	112.5	-
	SLE - frequente	454	112.5	-
	SLE - quasi permanente	425	112.5	-

	Combinazione	M [kNm]	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	T [kN]
Pali di fondazione	SLU - statica	600	3770	170	700
	SLU - sismica	1260	5150	-1200	1400
	SLE - rara	440	2850	600	-

9.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

9.4.1 Paramento verticale

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

9.4.1.1 Elevazione con spessore pari a 0.50 m

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm armata con 1 $\varnothing 18$ passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 206 \text{ kNm/m}$$

$$N = 37.5 \text{ KN/m}$$

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	12,72	5,9

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="37,5"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="206"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C		C28/35	
ε _{su}	<input type="text" value="67,5"/>	ε _{c2}	<input type="text" value="2"/>
f _{yd}	<input type="text" value="391,3"/>	ε _{cu}	<input type="text" value="3,5"/>
E _s	<input type="text" value="200.000"/>	f _{cd}	<input type="text" value="15,87"/>
E _s /E _c	<input type="text" value="15"/>	f _{cc} / f _{cd}	<input type="text" value="0,8"/>
ε _{syd}	<input type="text" value="1,957"/>	σ _{c,adm}	<input type="text" value="11"/>
σ _{s,adm}	<input type="text" value="255"/>	τ _{co}	<input type="text" value="0,6667"/>
		τ _{c1}	<input type="text" value="1,971"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_c %
 ε_s %
 d cm
 x x/d
 δ

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviate

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello

Precompresso

Risultando $M_{RES} = 219 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 206 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 170 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	170	kN
M_{sdu}	206	kNm
N_{sdu}	37,5	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
$\gamma_{c=}$	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	45,00	cm
Asl	12,72	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
Asw	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	15,867	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,240	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0752	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	184,433	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 102 \text{ kNm/m}$

$N = 37.5 \text{ KN/m}$

Titolo :

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12.72	5.9

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N Ed kN
M xEd kNm
M yEd

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

B450C		C25/30	
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu}	3.5 ‰
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	14.17
E_s/E_c	15	f_{cc} / f_{cd}	0.8 ?
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	9.75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0.6
		τ_{cl}	1.829

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica

N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a fessurazione

Combinazione frequente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$c_b =$	5,90	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	12,72	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	1,8	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	1,8	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	159,10	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	12,04	cm
Altezza utile	$d =$	44,10	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	8,97E-04	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	12,7	cm

Area efficace	$A_{ceff} =$	1265,3	cm ²
Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	12,72	cm ²
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	47,43	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	4,55E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,216	mm < 0,3 mm

Combinazione quasi permanente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$cb =$	5,90	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	12,72	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	1,8	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	1,8	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	145,50	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	12,12	cm
Altezza utile	$d =$	44,10	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	8,21E-04	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	12,6	cm
Area efficace	$A_{ceff} =$	1262,7	cm ²

Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	12,72	cm^2
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	47,37	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	4,16E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,197	mm < 0,2mm

9.4.1.2 Elevazione con spessore pari a 1.00 m

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 100$ cm armata con $\varnothing 24$ passo 10 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$M_{SLU} = 970$ kNm/m

$N = 112.5$ KN/m

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	7,2

Tipologia Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd} kNm

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
B450C **C28/35**
 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$ ‰
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co} ‰
 τ_{c1} ‰

M_{xRd} kNm
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_c ‰
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipologia flessione
 Retta Deviata

N° rett.
 Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello
 Precompresso

Risultando $M_{RES} = 1584$ kNm/m $>$ $M_{SLU} = 970$ kNm/m la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 368 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	368	kN
M_{sdu}	970	kNm
N_{sdu}	112,5	kN
R_{ck}	35	N/mm ²
f_{ck}	28	N/mm ²
$\gamma_{c=}$	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	95,00	cm
A_{sl}	45,24	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	15,867	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,240	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,1130	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	410,467	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 503 \text{ kNm/m}$

$N = 112.5 \text{ KN/m}$

Titolo :

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	7,2

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N
 N_{Ed} kN

M
 M_{xEd} kNm

M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] x_N y_N

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu}

E_s N/mm² f_{cd}

E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?

ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$

$\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}

τ_{cl}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²

ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica
 N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a fessurazione

Combinazione frequente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$c_b =$	6,20	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	45,24	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	2,4	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	2,4	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	110,20	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	31,84	cm
Altezza utile	$d =$	43,80	cm
Deformazione lembo inferiore	$\epsilon_1 =$	7,97E-04	
Deformazione lembo superiore	$\epsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	6,1	cm

Area efficace	$A_{ceff} =$	605,3	cm^2
Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	45,24	cm^2
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	22,46	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	4,20E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,094	mm < 0,3 mm

Combinazione quasi permanente

Caratteristiche dei materiali

Coefficiente di omogeneizzazione $t=0$	$n_0 =$	6	
Classe cls	$f_{ck} =$	28	N/mm ²
Modulo elastico acciaio	$E_s =$	2,10E+05	N/mm ²
Modulo elastico cls $t=0$	$E_{cm0} =$	3,23E+04	N/mm ²

Caratteristiche della sezione

Altezza	$h =$	50	cm
Larghezza	$B =$	100	cm
Copriferro baricentrico acciaio teso	$c_b =$	6,20	cm
Area acciaio teso	$A_s =$	45,24	cm ²
Ricoprimento barre esterne tese	$c =$	5,0	cm
Diametro massimo barre tese	$\Phi =$	2,4	cm
Diametro medio equivalente	$\Phi_m =$	2,4	cm

Sezione fessurata: apertura fessure

Tensione media barre (l'intera area in A)	$\sigma_{sm} =$	102,50	N/mm ²
Asse neutro	$x =$	32,02	cm
Altezza utile	$d =$	43,80	cm
Deformazione lembo inferiore	$\varepsilon_1 =$	7,45E-04	
Deformazione lembo superiore	$\varepsilon_2 =$	0,00	

Distanza media fra due fessure attigue

Coefficiente k_2	$k_2 =$	0,50	
Coefficiente k_3	$k_3 =$	3,400	
Larghezza efficace	$b_{eff} =$	100,0	cm
Altezza efficace	$h_{c,eff} =$	6,0	cm
Area efficace	$A_{ceff} =$	599,3	cm ²

Area armature poste in A_{ceff}	$A_s =$	45,24	cm^2
Distanza massima fra due fessure	$\Delta_{smax} =$	22,41	cm
Coefficiente k_t	$k_t =$	0,4	
Coefficiente k_1	$k_1 =$	0,8	
Coefficiente k_4	$k_4 =$	0,425	
Deformazione unitaria media	$e_{sm} =$	3,84E-04	
Ampiezza fessura	$w_k =$	0,086	mm < 0,2 mm

9.4.2 Pali di fondazione

Di seguito si riportano le verifiche strutturali dei pali di fondazione.

9.4.2.1 Verifiche strutturali

Verifiche a tenso-flessione:

Il palo ϕ 120 cm viene armato in testa con armatura longitudinale 40 ϕ 26 e spirale ϕ 12 passo 5 cm.

Le massime sollecitazioni SLU agenti in testa al palo valgono:

$$M_{SLU} = 1260 \text{ kNm}$$

$$N_{SLU} = -1200 \text{ kN}$$

Titolo : _____

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]
 Raggio interno: 0 [cm]
 N° barre uguali: 40
 Diametro barre: 2,6 [cm]
 Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed}: -1200 0 kN
 M_{xEd}: 0 0 kNm
 M_{yEd}: 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Vertici: 52 N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L₀: 0 cm Col. modello

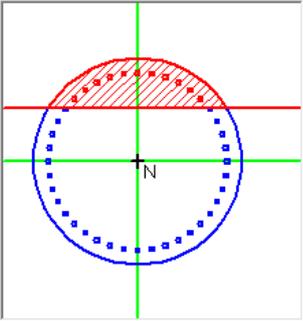
Precompresso

Materiali

B450C C25/30

ϵ_{su} : 67,5 ‰ ϵ_{c2} : 2 ‰
 f_{yd} : 391,3 N/mm² ϵ_{cu} : 3,5 ‰
 E_s : 200.000 N/mm² f_{cd} : 14,17
 E_s/E_c : 15 f_{cc}/f_{cd} : 0,8 ?
 ϵ_{syd} : 1,957 ‰ $\sigma_{c,adm}$: 9,75
 $\sigma_{s,adm}$: 255 N/mm² τ_{co} : 0,6
 τ_{cl} : 1,829

M_{xRd} : 3.126 kNm
 σ_c : -14,17 N/mm²
 σ_s : 391,3 N/mm²
 ϵ_c : 3,5 ‰
 ϵ_s : 9,734 ‰
 d: 111,5 cm
 x: 29,49 x/d: 0,2645
 δ : 0,7706



Risultando $M_{RES} = 3120 \text{ kNm} > M_{SLU} = 1260 \text{ kNm}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 1400 \text{ kN}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	1400	kN
M_{sdu}	1260	kNm
N_{sdu}	-1200	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
ϕ	120	cm
bw	108,00	cm
he	74,51	cm
d	66,11	cm
Asl	212,4	cm ²
c	8,40	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	30,58	gradi
$ctg\theta$	1,69	
θ imposto	-	gradi
Asw	2,26	cm ²
passo staffe	5	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	-1,5112	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	281,424	kN
$V_{Rd,min}$	79,276	kN
$\rho_{sw,min}$	0,000889	
$s_{l,max}$	49,58	cm
$A_{sw,min}$	4,760	cm ² / $s_{l,max}$
verifica con armatura resistente a taglio (staffe)		
V_{Rcd}	1780,864	kN
V_{Rsd}	1780,864	kN

V_{Rd}	1780,864	kN
----------	----------	----

Risultando $T_{RES} = 1780 \text{ kN} > T_{SLU} = 1400 \text{ KN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 440 \text{ kNm}$

$N = 600 \text{ KN}$

Sezione circolare cava

Raggio esterno: 60 [cm]

Raggio interno: 0 [cm]

N° barre uguali: 40

Diametro barre: 2,6 [cm]

Copriferro (baric.): 8,5 [cm]

N° barre: 0 Zoom

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N_{Ed} : 0 600 kN

M_{xEd} : 0 440 kNm

M_{yEd} : 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN: 0 yN: 0

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm ²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm ²	f_{cd} 14,17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm ²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

σ_c -2,833 N/mm²

σ_s 39,91 N/mm²

ϵ_s 0,1995 ‰

d 111,5 cm

x 57,5 x/d 0,5157

δ 1

Vertici: 52

Verifica

N° iterazioni: 4

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

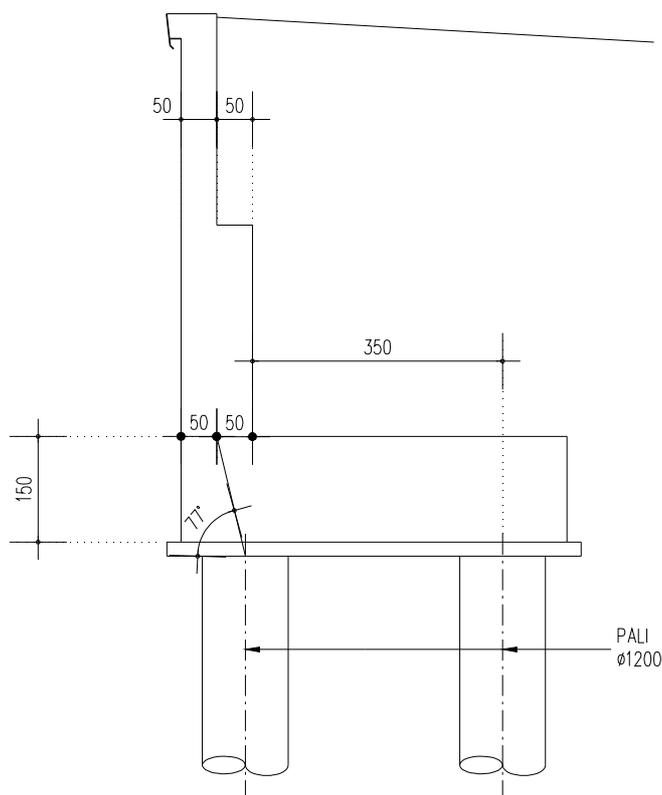
Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

9.4.3 Platea di fondazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per la sezione d'incastro con la mensola in elevazione.

La platea di fondazione viene armata con ϕ 26 passo 20 cm sia ad estradosso che ad intradosso e 4 ϕ 26 in corrispondenza del palo sia ad estradosso che intradosso. Si riporta di seguito la geometria dei pali e della platea di fondazione.



Sollecitazioni dovute alla fila di pali posteriori

Il massimo momento negativo SLU dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^- = 1200 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 1170 \text{ kNm/m}$$

Il massimo taglio SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$T_{SLU} = 1200 \text{ kN} / 3,60 \text{ m} = 334 \text{ kN/m}$$

Il massimo momento positivo SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^+ = 800 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 780 \text{ kNm/m}$$

Il massimo momento negativo nella combinazione SLE - Rara dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLE_rara} = 610 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 594 \text{ kNm/m}$$

La sezione presenta la medesima armatura sia ad intradosso che ad intradosso. Si effettua quindi la verifica a momento negativo in quanto la più gravosa.

Verifica a flessione SLU

Si effettua la verifica della sezione $b \times h = 100 \times 150 \text{ cm}$ armata con $(5+4) \phi 26$.

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	47,78	6,3

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n
 N_{Ed} kN
 M_{xEd} kNm
 M_{yEd}

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N
 L₀ cm Col. modello

Precompresso

Materiali
 B450C C25/30
 ε_{su} % ε_{c2} %
 f_{yd} N/mm² ε_{cu} %
 E_s N/mm² f_{cd}
 E_s/E_c f_{cc} / f_{cd} ?
 ε_{syd} % σ_{c,adm}
 σ_{s,adm} N/mm² τ_{co}
 τ_{cl}

M_{xRd} kN m
 σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ε_c %
 ε_s %
 d cm
 x x/d
 δ

Risultando $M_{res} = 2560 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 1170 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica a taglio SLU

V _{sdu}	334	kN
M _{sdu}	1200	kNm
N _{sdu}	0	kN
R _{ck}	30	N/mm²

f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	145,00	cm
A_{sl}	47,78	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	581,929	kN

Risultando $T_{res} = 581 \text{ kN/m} > T_{SLU} = 334 \text{ kN/m}$ la verifica risulta soddisfatta senza l'ausilio di staffe.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 594 \text{ kNm/m}$

Titolo :

N* figure elementari **Zoom** **N* strati barre** **Zoom**

N*	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N*	As [cm ²]	d [cm]
1	47,78	6,3

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. **Metodo n**

N _{Ed}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="-594"/> kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Materiali

ϵ_{su}	<input type="text" value="67.5"/> %	ϵ_{c2}	<input type="text" value="2"/> %
f_{yd}	<input type="text" value="391.3"/> N/mm ²	ϵ_{cu}	<input type="text" value="3.5"/>
E_s	<input type="text" value="200.000"/> N/mm ²	f_{cd}	<input type="text" value="14.17"/>
E_s/E_c	<input type="text" value="15"/>	f_{cc} / f_{cd}	<input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd}	<input type="text" value="1.957"/> %	$\sigma_{c,adm}$	<input type="text" value="9.75"/>
$\sigma_{s,adm}$	<input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ_{co}	<input type="text" value="0.6"/>
		τ_{cl}	<input type="text" value="1.829"/>

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s %
 d cm
 x x/d
 δ

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Verifica
 N* iterazioni:
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

Sollecitazioni dovute alla fila di pali anteriori

Il massimo sforzo assiale di compressione SLU sul palo anteriore vale:

$$N_{SLU} = 5150 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLU} = 5150 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 1190 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti (6+4) ϕ 26, per cui si ha:

$$F_{T_RES} = A_{fe} \times f_{yd} = 10 \times 5,31 \text{ cm}^2 \times 391 \text{ MPa} = 2076 \text{ kN}$$

Risultando $F_{T_RES} = 2076 \text{ kN} > F_{T_SLU} = 1190 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 5150 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 5286 \text{ kN}$$

La resistenza di progetto della biella compressa vale:

$$F_{C_RES} = A_{cls} \times f_{cd} = 1,13 \text{ m}^2 \times 14,17 \text{ MPa} = 16025 \text{ kN}$$

Risultando $F_{C_RES} = 16025 \text{ kN} > F_{C_SLU} = 5286 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione nella combinazione SLE - Rara sul palo anteriore vale:

$$N_{SLE_RARA} = 2850 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLE_RARA} = 2850 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 658 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti (6+4) ϕ 26, per cui si ha:

$$\sigma_{Fe_Rara} = F_{T_SLE_RARA} / A_{fe} = 658 \times 1000 \text{ N} / (10 \times 5,31 \text{ cm}^2) = 124 \text{ MPa}$$

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 2850 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 2925 \text{ kN}$$

La tensione di compressione nella biella compressa vale:

$$\sigma_{C_Rara} = F_{C_SLU} / A_{cls} = 2825 \text{ kN} / 1,13 \text{ m}^2 = 2,5 \text{ MPa}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

9.5 VERIFICHE DI PORTANZA

I pali ϕ 1,20 m presentano lunghezza pari a 48,0 m.

Si effettuano le verifiche geotecniche di portanza verticale secondo la stratigrafia riportata nel paragrafo 6.4.

Si considerano positive le azioni assiali di compressione. Le azioni in testa palo significative per le verifiche SLU sono:

$$N_{SLU_SISMA_max} = 5150 \text{ kN}$$

$$N_{SLU_SISMA_min} = -1200 \text{ kN}$$

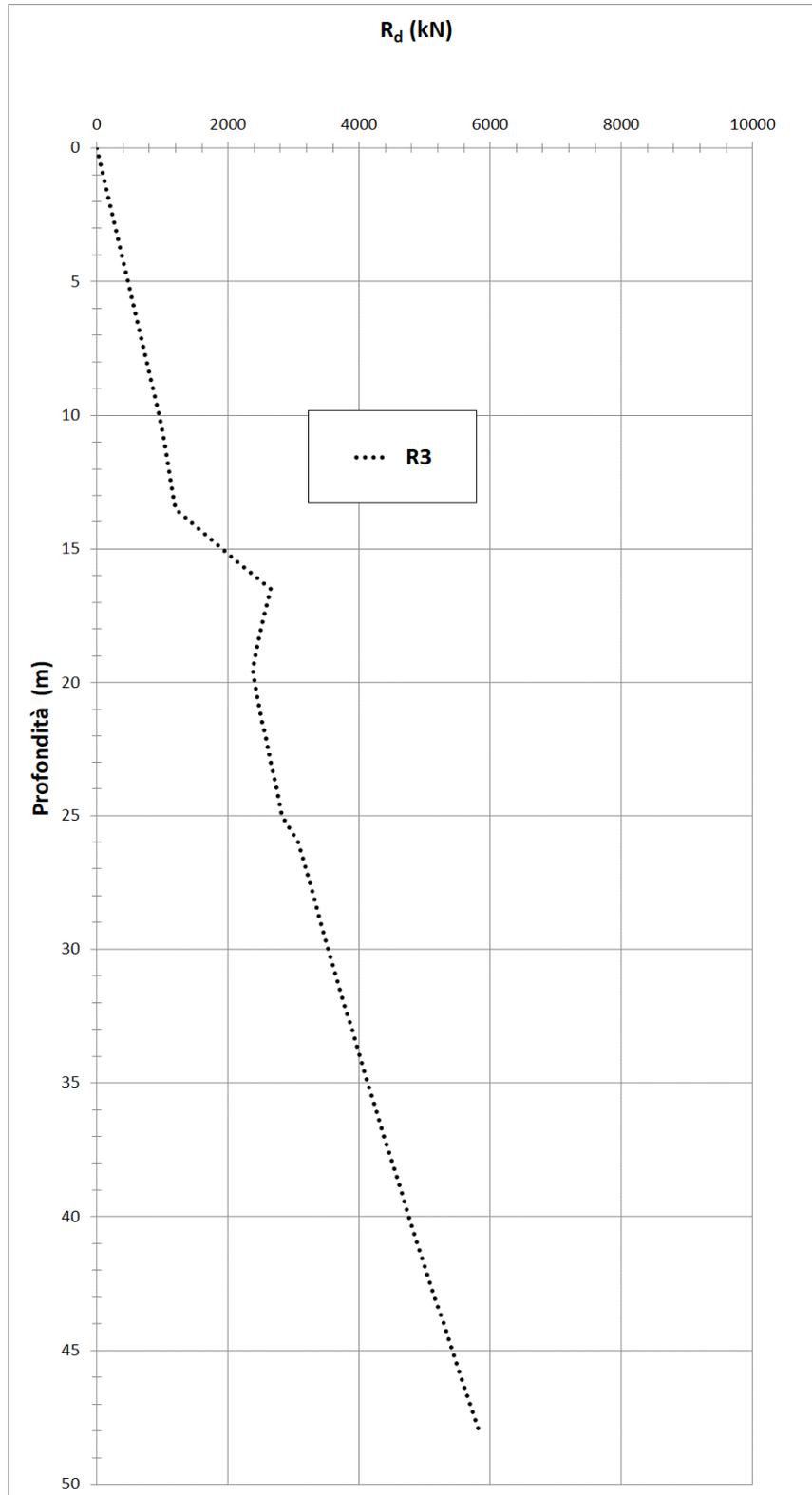
Il carico massimo di esercizio in testa palo vale:

$$N_{max_SLE_RARA} = 2850 \text{ kN}$$

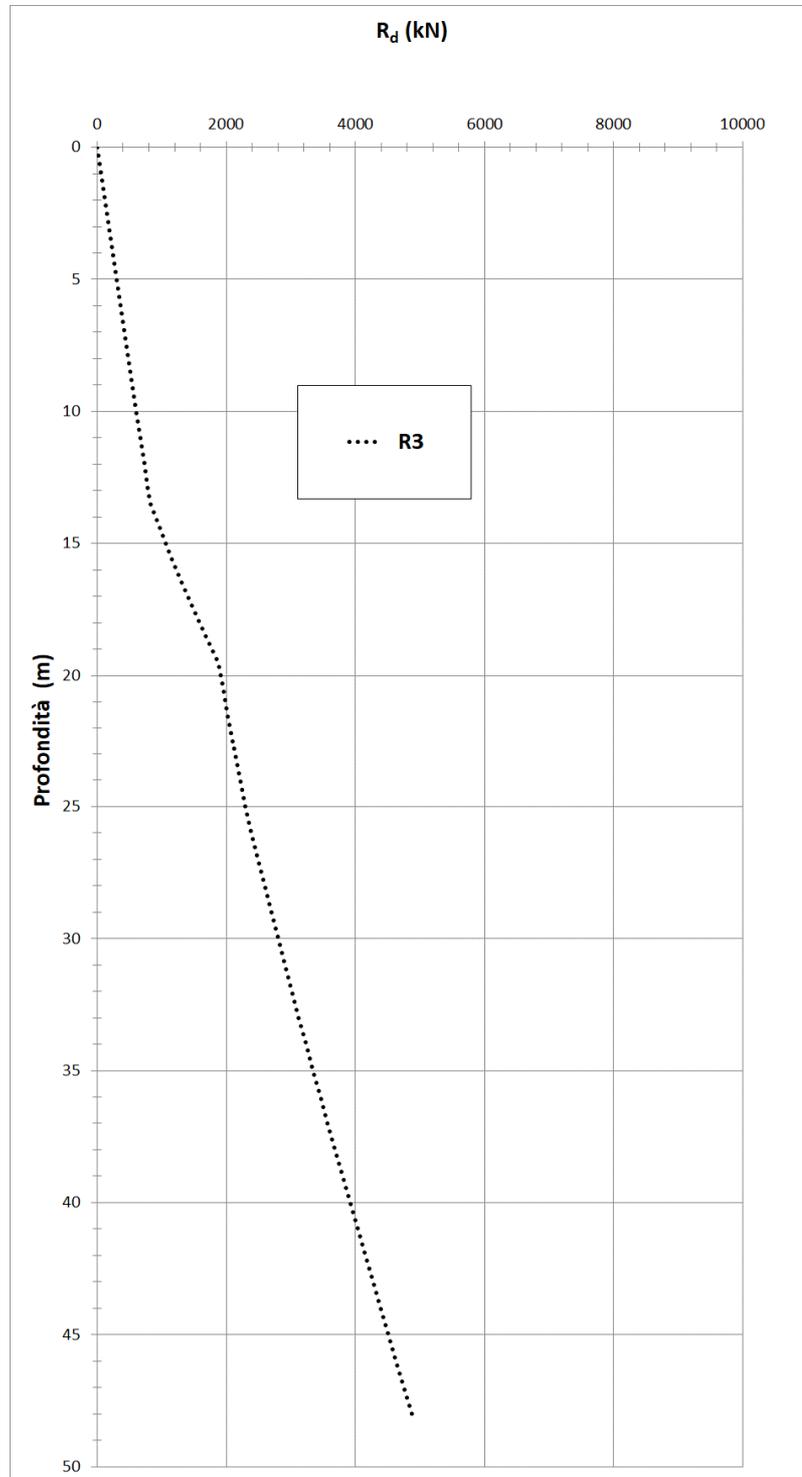
Si riporta di seguito la curva di portanza della resistenza assiale di progetto in funzione della profondità di piede palo nella combinazione R3.

Si riporta la curva di portanza sia in compressione che in trazione.

Si riportano di seguito le curve di portanza in compressione:



Si riportano di seguito le curve di portanza in trazione:



Si riporta per completezza il tabulato dei calcoli svolti per la costruzione delle curve di portanza.

Linea	Punti	Linea MS1		Linea MS2		Linea MS3		Linea MS4		Linea MS5		Linea MS6		Linea MS7		Linea MS8		Linea MS9		Linea MS10	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

La resistenza a compressione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 5830 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 5830 \text{ kN} > 5150 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_max}$ la verifica risulta soddisfatta.

La resistenza a trazione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 4880 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 4880 \text{ kN} > 1200 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_min}$ la verifica risulta soddisfatta.

Le verifiche geotecniche risultano quindi soddisfatte.

10 SEZIONE TIPO C

10.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il muro di sostegno presenta altezza in elevazione pari a 4.70 m ed è fondato su due file di pali di diametro $\Phi 1.20$ m di lunghezza pari a 38.00 m.

Il paramento verticale per i primi tre metri ha spessore pari a 0.50 m mentre per gli ultimi 1.70 m ha spessore pari a 1.0 m. La platea di fondazione ha larghezza complessiva pari a 5.40 m e spessore pari a 1.50 m.

10.2 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

10.3 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le sollecitazioni sul paramento verticale, nonché le sollecitazioni sui pali sono state calcolate tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

Per la mensola in elevazione e' stato adottato un unico spessore medio equivalente, in modo da avere lo stesso peso della mensola in elevazione.

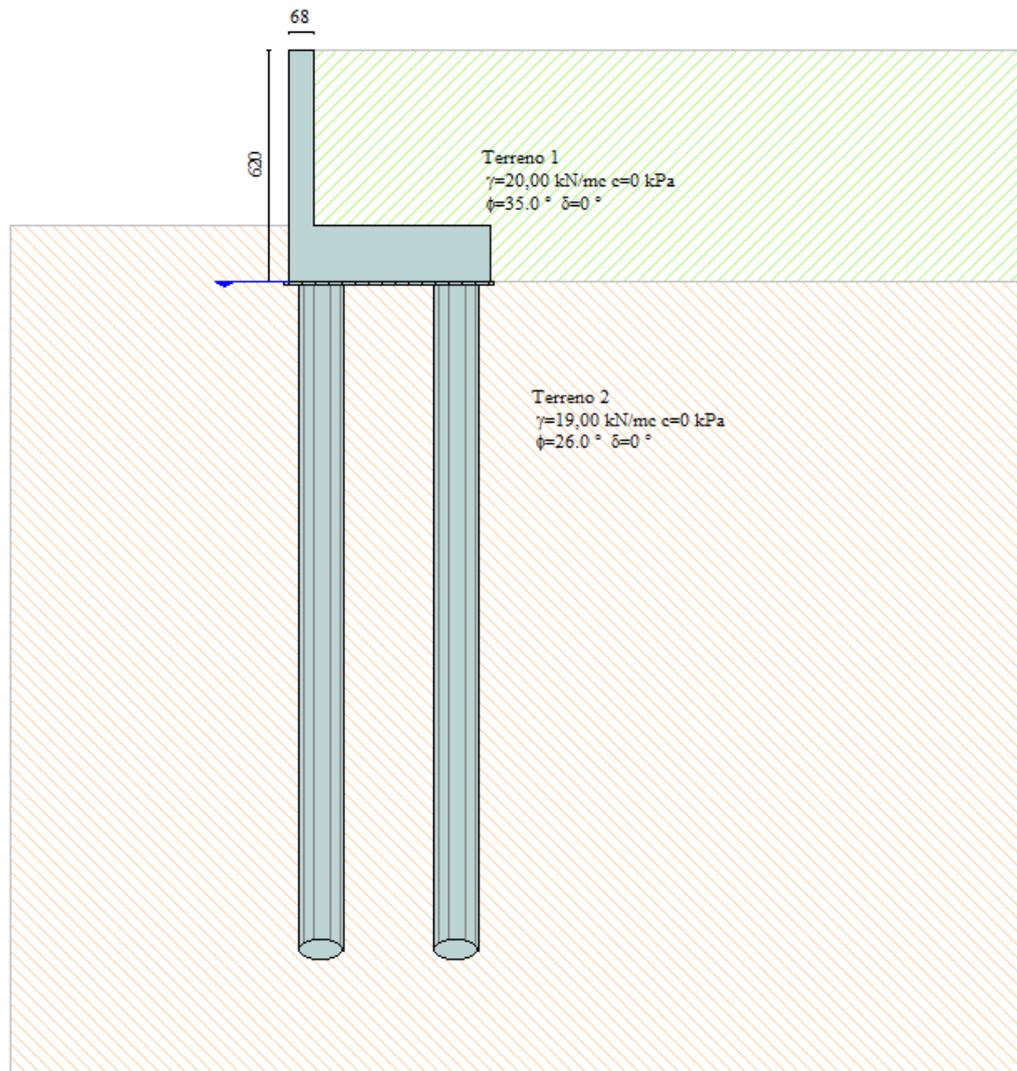


Figura 10.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	4.70 [m]
Spessore in sommità	0.68 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.68 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	3.60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4.72 [m]

Lunghezza totale fondazione	5.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in testa palo nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione in testa palo.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione sp. 1.00 m	SLU - statica	419	80	175
	SLU - sismica	486	80	236
	SLE - rara	261	80	-

Per quanto riguarda le sollecitazioni agenti sul tratto in elevazione di spessore pari a 0.50 m vale quanto riportato nel paragrafo 8.3.

	Combinazione	M [kNm]	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	T [kN]
Pali di fondazione	SLU - statica	500	2870	400	460
	SLU - sismica	1020	3720	-520	1040
	SLE - rara	340	2165	720	-

10.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

10.4.1 Paramento verticale

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

10.4.1.1 *Elevazione con spessore pari a 0.50 m*

Vale quanto riportato nel paragrafo 8.4.1.1.

10.4.1.2 *Elevazione con spessore pari a 1.00 m*

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 100$ cm armata con $\varnothing 24$ passo 10 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 486 \text{ kNm/m}$$

$$N = 80 \text{ KN/m}$$

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	100	1	45,24	7,8

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N _{Ed}	<input type="text" value="80"/>	<input type="text" value="0"/>	kN
M _{xEd}	<input type="text" value="-486"/>	<input type="text" value="0"/>	kNm
M _{yEd}	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

L₀ cm

Precompresso

Materiali

B450C		C25/30	
ε _{su}	<input type="text" value="67,5"/>	ε _{c2}	<input type="text" value="2"/>
f _{yd}	<input type="text" value="391,3"/>	ε _{cu}	<input type="text" value="3,5"/>
E _s	<input type="text" value="200.000"/>	f _{cd}	<input type="text" value="14,17"/>
E _s /E _c	<input type="text" value="15"/>	f _{cc} /f _{cd}	<input type="text" value="0,8"/>
ε _{syd}	<input type="text" value="1,957"/>	σ _{c,adm}	<input type="text" value="9,75"/>
σ _{s,adm}	<input type="text" value="255"/>	τ _{co}	<input type="text" value="0,6"/>
		τ _{c1}	<input type="text" value="1,829"/>

M_{xRd} kN m

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ε_c ‰

ε_s ‰

d cm

x x/d

δ

Risultando $M_{RES} = 486 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 1540 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 236 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	236	kN
M_{sdu}	486	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	95,00	cm
A_{sl}	45,24	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	379,743	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 261 \text{ kNm/m}$

$N = 80 \text{ KN/m}$

Titolo :

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	100

N°	As [cm²]	d [cm]
1	45,24	7,8

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N Ed kN
M xEd kNm
M yEd

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali

 ϵ_{su} ‰ ϵ_{c2} ‰
 f_{yd} N/mm² ϵ_{cu} ‰
 E_s N/mm² f_{cd} ‰
 E_s/E_c f_{cc}/f_{cd} ?
 ϵ_{syd} ‰ $\sigma_{c,adm}$
 $\sigma_{s,adm}$ N/mm² τ_{co}
 τ_{c1}

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
 d cm
 x x/d
 δ

Verifica
 N° iterazioni:
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

10.4.2 Pali di fondazione

Di seguito si riportano le verifiche strutturali dei pali di fondazione.

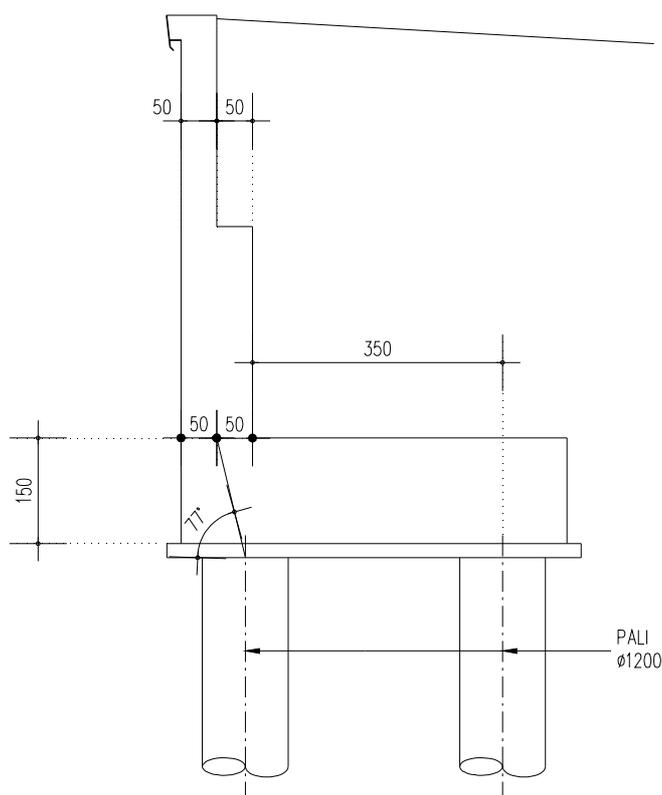
10.4.2.1 Verifiche strutturali

Il palo presenta la medesima armatura della sezione tipo B e risulta poco meno sollecitato della sezione B stessa, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto in 9.4.2.1.

10.4.3 Platea di fondazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per la sezione d'incastro con la mensola in elevazione.

La platea di fondazione viene armata con ϕ 20 passo 20 cm sia ad estradosso che ad intradosso e 4 ϕ 24 in corrispondenza del palo sia ad estradosso che intradosso. Si riporta di seguito la geometria dei pali e della platea di fondazione.



Sollecitazioni dovute alla fila di pali posteriori

Il massimo momento negativo SLU dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU} = 520 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 506 \text{ kNm/m}$$

Il massimo taglio SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$T_{SLU} = 1020 \text{ kN} / 3,60 \text{ m} = 334 \text{ kN/m}$$

Il massimo momento positivo SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^+ = 1020 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 992 \text{ kNm/m}$$

Il massimo momento positivo nella combinazione SLE - Rara dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLE_rara}^+ = 780 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 759 \text{ kNm/m}$$

La sezione presenta la medesima armatura sia ad intradosso che ad intradosso. Si effettua quindi la verifica a momento positivo in quanto la più gravosa.

Verifica a flessione SLU

Si effettua la verifica della sezione $b \times h = 100 \times 150 \text{ cm}$ armata con $5 \phi 20 + 4 \phi 24$.

Titolo : []

N° figure elementari 1 **Zoom** **N° strati barre** 2 **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15.71	6
2	18.10	6.2

Tipologia Sezione:
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni:
 S.L.U. **Metodo n**
 N_{Ed} 0 kN
 M_{xEd} 995 kNm
 M_{yEd} 0 kNm

P.to applicazione N:
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Materiali:
 B450C C25/30
 ε_{su} 67.5 % ε_{c2} 2 %
 f_{yd} 391.3 N/mm² ε_{cu} 3.5 %
 E_s 200.000 N/mm² f_{cd} 14.17 N/mm²
 E_s/E_c 15 f_{cc}/f_{cd} 0.8
 ε_{syd} 1.957 % σ_{c,adm} 9.75 N/mm²
 σ_{s,adm} 255 N/mm² τ_{co} 0.6
 τ_{cl} 1.829

Metodo di calcolo:
 SLU+ SLU-
 Metodo n

Tipologia flessione:
 Retta Deviate

Calcoli:
 M_{xRd} -1.840 kNm
 σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ε_c 3.5 %
 ε_s 40.33 %
 d 144 cm
 x 11.5 x/d 0.07986
 δ 0.7

Parametri:
 N° rett. 100
 L₀ 0 cm Col. modello
 Precompresso

Risultando $M_{res} = 1840 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 992 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifica a taglio SLU

V_{sdu}	334	kN
M_{sdu}	992	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	145,00	cm
A_{sl}	33,81	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	429,454	kN

Risultando $T_{res} = 429 \text{ kN/m} > T_{SLU} = 334 \text{ kN/m}$ la verifica risulta soddisfatta senza l'ausilio di staffe.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 760 \text{ kNm/m}$

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	15,71	6
2	18,10	6,2

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali
 B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 %	ϵ_{c2} 2 %
f_{yd} 391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5 %
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14.17
E_s/E_c 15	f_{cc} / f_{cd} 0.8 ?
ϵ_{syd} 1.957 %	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0.6
	τ_{c1} 1.829

σ_c -3.422 N/mm²
 σ_s 169.5 N/mm²

ϵ_s 0.8476 %
d 144 cm
x 33.47 x/d 0.2324
 δ 0.7305

Verifica
N° iterazioni:
 Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

Sollecitazioni dovute alla fila di pali anteriori

Il massimo sforzo assiale di compressione SLU sul palo anteriore vale:

$$N_{SLU} = 3720 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLU} = 3720 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 859 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti 5 ϕ 20 + 4 ϕ 24, per cui si ha:

$$F_{T_RES} = A_{fe} \times f_{yd} = (15,71 + 18,10) \text{ cm}^2 \times 391 \text{ MPa} = 1321 \text{ kN}$$

Risultando $F_{T_RES} = 2076 \text{ kN} > F_{T_SLU} = 1190 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 3720 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 3817 \text{ kN}$$

La resistenza di progetto della biella compressa vale:

$$F_{C_RES} = A_{cls} \times f_{cd} = 1,13 \text{ m}^2 \times 14,17 \text{ MPa} = 16025 \text{ kN}$$

Risultando $F_{C_RES} = 16025 \text{ kN} > F_{C_SLU} = 3817 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione nella combinazione SLE - Rara sul palo anteriore vale:

$$N_{SLE_RARA} = 2165 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLE_RARA} = 2165 \text{ kN} / \tan 77^\circ = 500 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti 5 ϕ 20 + 4 ϕ 24, per cui si ha:

$$\sigma_{Fe_Rara} = F_{T_SLE_RARA} / A_{fe} = 500 \times 1000 \text{ N} / (15,71 + 18,10) \text{ cm}^2 = 148 \text{ MPa}$$

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 2165 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 2222 \text{ kN}$$

La tensione di compressione nella biella compressa vale:

$$\sigma_{C_Rara} = F_{C_SLU} / A_{cls} = 2222 \text{ kN} / 1,13 \text{ m}^2 = 2,0 \text{ MPa}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

10.5 VERIFICHE DI PORTANZA

I pali ϕ 1,20 m presentano lunghezza pari a 38,0 m.

Si effettuano le verifiche geotecniche di portanza verticale secondo la stratigrafia riportata nel paragrafo 6.4.

Si considerano positive le azioni assiali di compressione. Le azioni in testa palo significative per le verifiche SLU sono:

$$N_{SLU_SISMA_max} = 3720 \text{ kN}$$

$$N_{SLU_SISMA_min} = -520 \text{ kN}$$

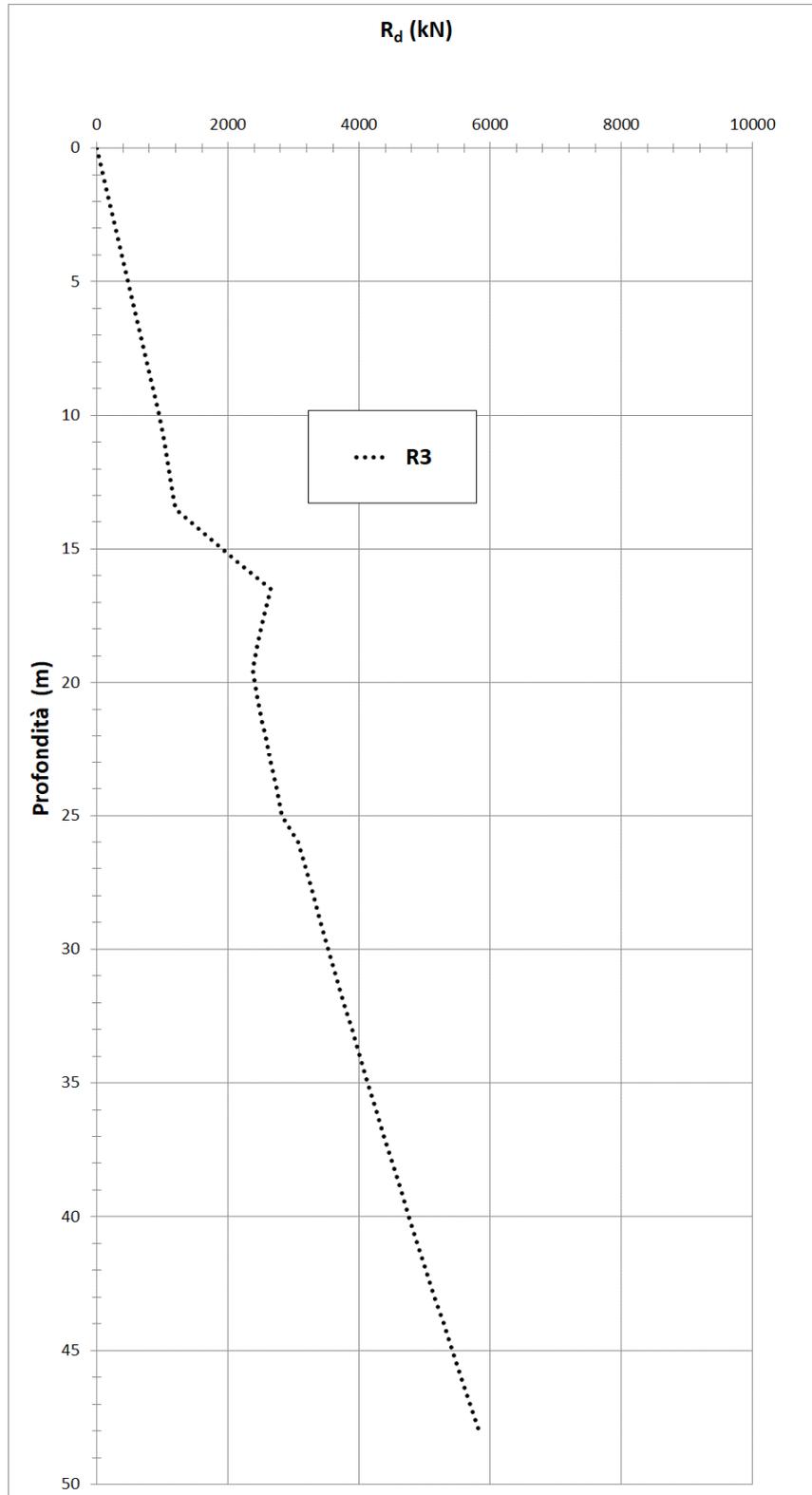
Il carico massimo di esercizio in testa palo vale:

$$N_{max_SLE_RARA} = 2165 \text{ kN}$$

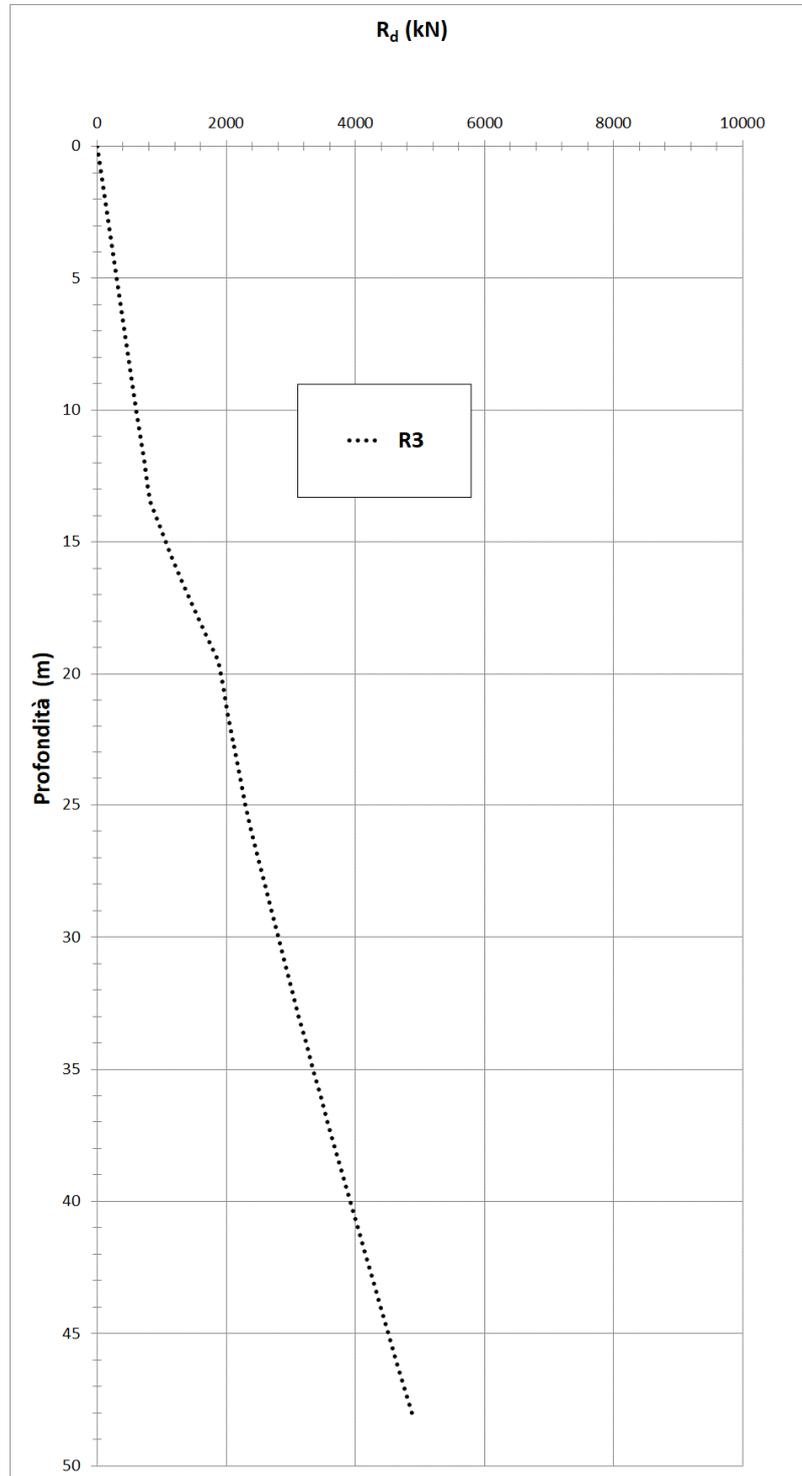
Si riporta di seguito la curva di portanza della resistenza assiale di progetto in funzione della profondità di piede palo nella combinazione R3.

Si riporta la curva di portanza sia in compressione che in trazione.

Si riportano di seguito le curve di portanza in compressione:



Si riportano di seguito le curve di portanza in trazione:



Si riporta per completezza il tabulato dei calcoli svolti per la costruzione delle curve di portanza.

Dati di progetto										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spessore muro (cm)	Altezza muro (cm)	Spessore imposta (cm)	Altezza imposta (cm)	Spessore sovrappiede (cm)	Altezza sovrappiede (cm)	Spessore nervatura (cm)	Altezza nervatura (cm)	Spessore base (cm)	Altezza base (cm)	Spessore fondazione (cm)
30	200	30	30	30	30	30	30	30	30	30
...										

Dati di calcolo										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spessore muro (cm)	Altezza muro (cm)	Spessore imposta (cm)	Altezza imposta (cm)	Spessore sovrappiede (cm)	Altezza sovrappiede (cm)	Spessore nervatura (cm)	Altezza nervatura (cm)	Spessore base (cm)	Altezza base (cm)	Spessore fondazione (cm)
30	200	30	30	30	30	30	30	30	30	30
...										

Calcoli di progetto										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spessore muro (cm)	Altezza muro (cm)	Spessore imposta (cm)	Altezza imposta (cm)	Spessore sovrappiede (cm)	Altezza sovrappiede (cm)	Spessore nervatura (cm)	Altezza nervatura (cm)	Spessore base (cm)	Altezza base (cm)	Spessore fondazione (cm)
30	200	30	30	30	30	30	30	30	30	30
...										

Dati di verifica										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spessore muro (cm)	Altezza muro (cm)	Spessore imposta (cm)	Altezza imposta (cm)	Spessore sovrappiede (cm)	Altezza sovrappiede (cm)	Spessore nervatura (cm)	Altezza nervatura (cm)	Spessore base (cm)	Altezza base (cm)	Spessore fondazione (cm)
30	200	30	30	30	30	30	30	30	30	30
...										

La resistenza a compressione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 4505 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 4505 \text{ kN} > 3720 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_max}$ la verifica risulta soddisfatta.

La resistenza a trazione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 3680 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 3680 \text{ kN} > 520 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_min}$ la verifica risulta soddisfatta.

Le verifiche geotecniche risultano quindi soddisfatte.

11 SEZIONE TIPO D

11.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il muro di sostegno presenta altezza in elevazione pari a 3.00 m ed è fondato su due file di pali di diametro $\Phi 1.20$ m di lunghezza pari a 22.00 m.

Il paramento verticale ha spessore costante pari a 0.50 m. La platea di fondazione ha larghezza complessiva pari a 5.40 m e spessore pari a 1.50 m.

11.2 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

11.3 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le sollecitazioni sul paramento verticale, nonché le sollecitazioni sui pali sono state calcolate tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

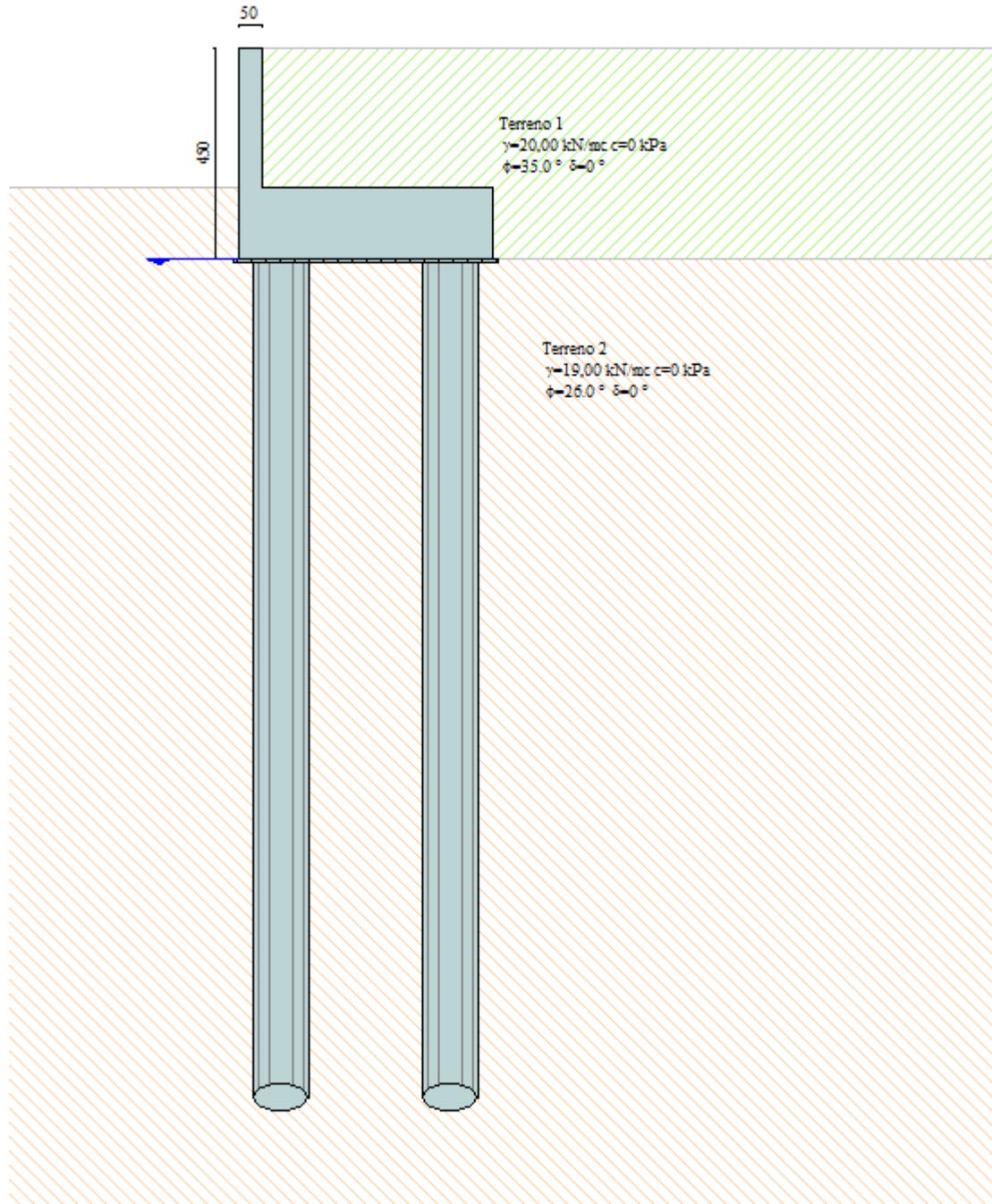


Figura 11.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	3.00 [m]
Spessore in sommità	0.50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]

Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	3.60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4.90 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in testa palo nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione in testa palo.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione sp. 0.50 m	SLU - statica	200	37,5	95
	SLU - sismica	138	37,5	105
	SLE - rara	81	37,5	-

	Combinazione	M [kNm]	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	T [kN]
Pali di fondazione	SLU - statica	300	1930	360	280
	SLU - sismica	710	2270	-10	651
	SLE - rara	215	1450	710	-

11.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

11.4.1 Paramento verticale

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

Il paramento presenta la medesima sezione e la medesima armatura della sezione tipo B e risulta poco meno sollecitato della sezione B stessa, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto in 9.4.1.1.1

11.4.2 Pali di fondazione

Di seguito si riportano le verifiche strutturali dei pali di fondazione.

11.4.2.1 *Verifiche strutturali*

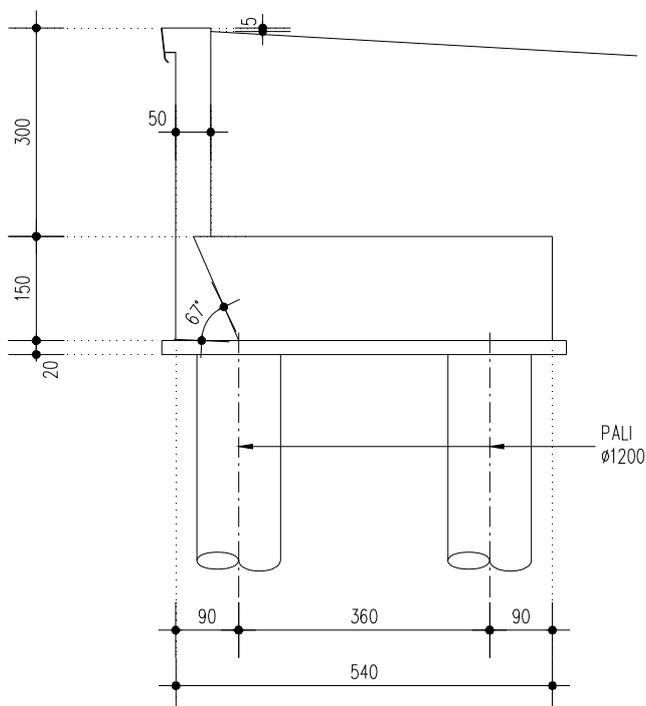
Il palo presenta la medesima armatura della sezione tipo B e risulta poco meno sollecitato della sezione B stessa, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto in 9.4.2.1.

11.4.3 Platea di fondazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per la sezione d'incastro con la mensola in elevazione.

La platea di fondazione viene armata con ϕ 20 passo 20 cm sia ad estradosso che ad intradosso e 4 ϕ 20 in corrispondenza del palo sia ad estradosso che intradosso.

Si riporta di seguito la geometria dei pali e della platea di fondazione.



Sollecitazioni dovute alla fila di pali posteriori

Il massimo momento negativo SLU dovuto al massimo sforzo di trazione agente sul palo posteriore risulta trascurabile in quanto il massimo sforzo di trazione sul palo risulta modesto.

Il massimo momento positivo SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLU}^+ = 1080 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 1050 \text{ kNm/m}$$

Il massimo taglio SLU dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$T_{SLU} = 1080 \text{ kN} / 3,60 \text{ m} = 300 \text{ kN/m}$$

Il massimo momento positivo nella combinazione SLE - Rara dovuto al massimo sforzo di compressione agente sul palo posteriore vale:

$$M_{SLE_rara}^+ = 813 \text{ kN} \times 3,50 \text{ m} / 3,60 \text{ m} = 790 \text{ kNm/m}$$

La sezione presenta la medesima armatura sia ad intradosso che ad estradosso. Si effettua quindi la verifica a momento positivo in quanto la più gravosa.

Verifica a flessione SLU

Si effettua la verifica della sezione $b \times h = 100 \times 150$ cm armata con $5 \phi 20 + 4 \phi 20$.

Titolo :

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	28,27	6

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

	Valore	Unità
N_{Ed}	0	kN
M_{xEd}	1050	kNm
M_{yEd}	0	

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

Materiali

Materiali	B450C	C25/30
ϵ_{su}	67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd}	391.3 N/mm²	ϵ_{cu} 3.5 ‰
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd} 14.17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?
ϵ_{syd}	1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co} 0.6
		τ_{cl} 1.829

M_{xRd} -1.548 kN m

σ_c -14.17 N/mm²
 σ_s 391.3 N/mm²
 ϵ_c 3.5 ‰
 ϵ_s 48.96 ‰
d 144 cm
x 9.607 x/d 0.06672
 δ 0.7

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L_0 cm Col. modello

Precompresso

Risultando $M_{res} = 1540$ kNm/m $>$ $M_{SLU} = 1050$ kNm/m la verifica risulta soddisfatta.

Verifica a taglio SLU

V_{sdu}	300	kN
M_{sdu}	1050	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	145,00	cm
A_{sl}	28,27	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,00	gradi
$ctg\theta$	#DIV/0!	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
<i>verifica senza armatura resistente a taglio</i>		
V_{Rd}	404,585	kN

Risultando $T_{res} = 405 \text{ kN/m} > T_{SLU} = 300 \text{ kN/m}$ la verifica risulta soddisfatta senza l'ausilio di staffe.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 790 \text{ kNm/m}$

Titolo :

N° figure elementari **Zoom** **N° strati barre** **Zoom**

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	150

N°	As [cm²]	d [cm]
1	28,27	6

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Materiali
 B450C C25/30

ϵ_{su}	67,5 ‰	ϵ_{c2}	2 ‰
f_{yd}	391,3 N/mm²	ϵ_{cu}	3,5 ‰
E_s	200.000 N/mm²	f_{cd}	14,17
E_s/E_c	15	f_{cc}/f_{cd}	0,8 ?
ϵ_{syd}	1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$	9,75
$\sigma_{s,adm}$	255 N/mm²	τ_{co}	0,6
		τ_{cl}	1,829

σ_c N/mm²
 σ_s N/mm²
 ϵ_s ‰
d cm
x x/d
 δ

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Verifica **N° iterazioni:**

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1.II delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

Sollecitazioni dovute alla fila di pali anteriori

Il massimo carico verticale sul palo di fondazione anteriore vale:

$$N_{SLU_max} = 2270 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLU} = 2270 \text{ kN} / \tan 67^\circ = 964 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti 5 ϕ 20 + 4 ϕ 20, per cui si ha:

$$F_{T_RES} = A_{fe} \times f_{yd} = 28,26 \text{ cm}^2 \times 391 \text{ MPa} = 1105 \text{ kN}$$

Risultando $F_{T_RES} = 1105 \text{ kN} > F_{T_SLU} = 964 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 2270 \text{ kN} / \sin 67^\circ = 2466 \text{ kN}$$

La resistenza di progetto della biella compressa vale:

$$F_{C_RES} = A_{cls} \times f_{cd} = 1,13 \text{ m}^2 \times 14,17 \text{ MPa} = 16025 \text{ kN}$$

Risultando $F_{C_RES} = 16025 \text{ kN} > F_{C_SLU} = 2466 \text{ kN}$ la verifica risulta soddisfatta.

Il massimo sforzo assiale di compressione nella combinazione SLE - Rara sul palo anteriore vale:

$$N_{SLE_RARA} = 1450 \text{ kN}$$

Di conseguenza il massimo sforzo assiale di trazione sulla biella tesa ad intradosso fondazione vale:

$$F_{T_SLE_RARA} = 1450 \text{ kN} / \tan 67^\circ = 615,5 \text{ kN}$$

Ad intradosso fondazione in corrispondenza del palo sono presenti 5 ϕ 20 + 4 ϕ 20, per cui si ha:

$$\sigma_{Fe_Rara} = F_{T_SLE_RARA} / A_{fe} = 615,5 \times 1000 \text{ N} / (28,26) \text{ cm}^2 = 218 \text{ MPa}$$

Il massimo sforzo assiale di compressione sul calcestruzzo vale:

$$F_{C_SLU} = 1450 \text{ kN} / \sin 77^\circ = 1488 \text{ kN}$$

La tensione di compressione nella biella compressa vale:

$$\sigma_{C_Rara} = F_{C_SLU} / A_{cls} = 1488 \text{ kN} / 1,13 \text{ m}^2 = 1,32 \text{ MPa}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

11.5 VERIFICHE DI PORTANZA

I pali ϕ 1,20 m presentano lunghezza pari a 22,0 m.

Si effettuano le verifiche geotecniche di portanza verticale secondo la stratigrafia riportata nel paragrafo 6.4.

Si considerano positive le azioni assiali di compressione. Le azioni in testa palo significative per le verifiche SLU sono:

$$N_{SLU_SISMA_max} = 2270 \text{ kN}$$

$$N_{SLU_SISMA_min} = -10 \text{ kN}$$

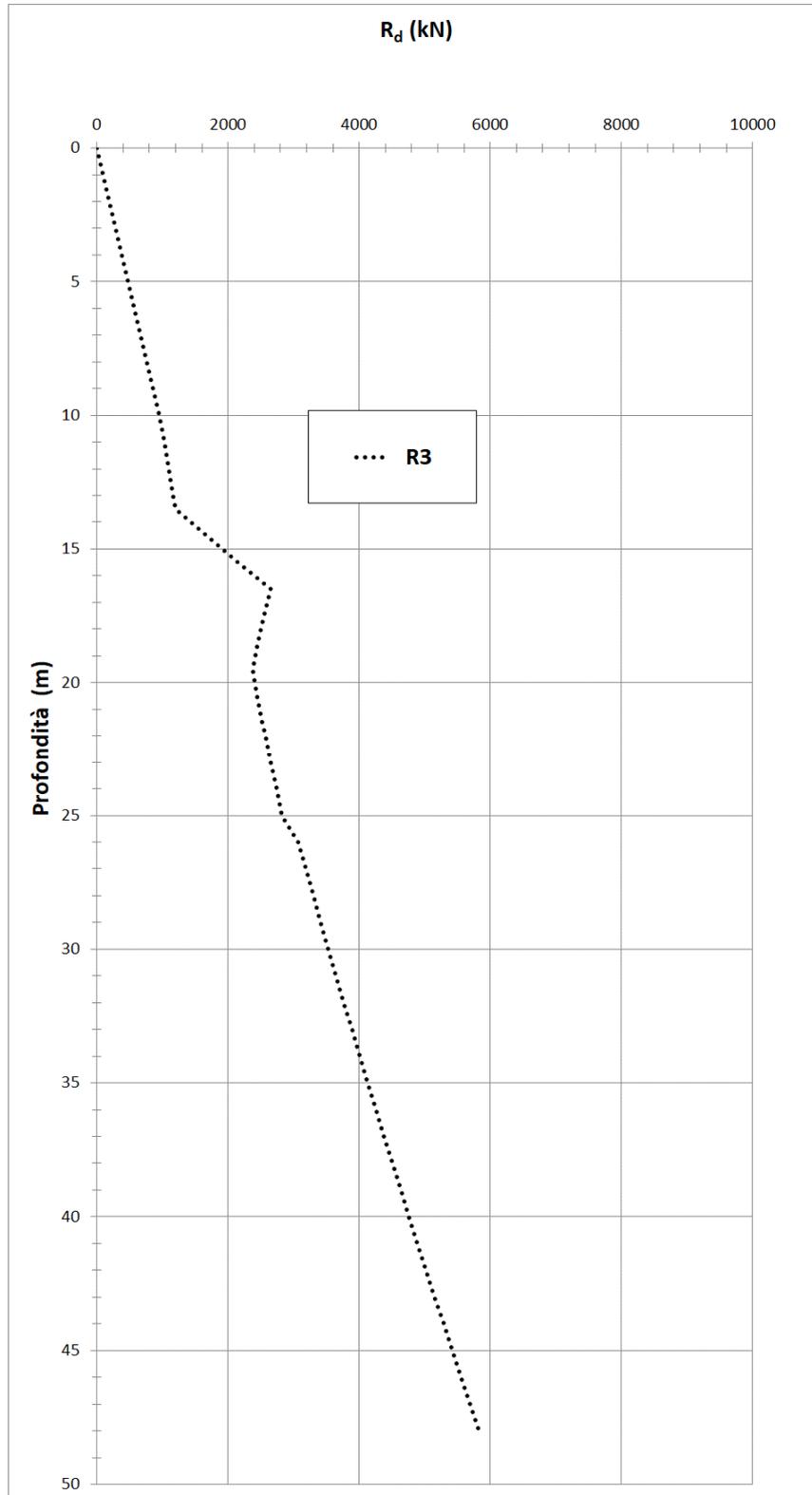
Il carico massimo di esercizio in testa palo vale:

$$N_{max_SLE_RARA} = 1450 \text{ kN}$$

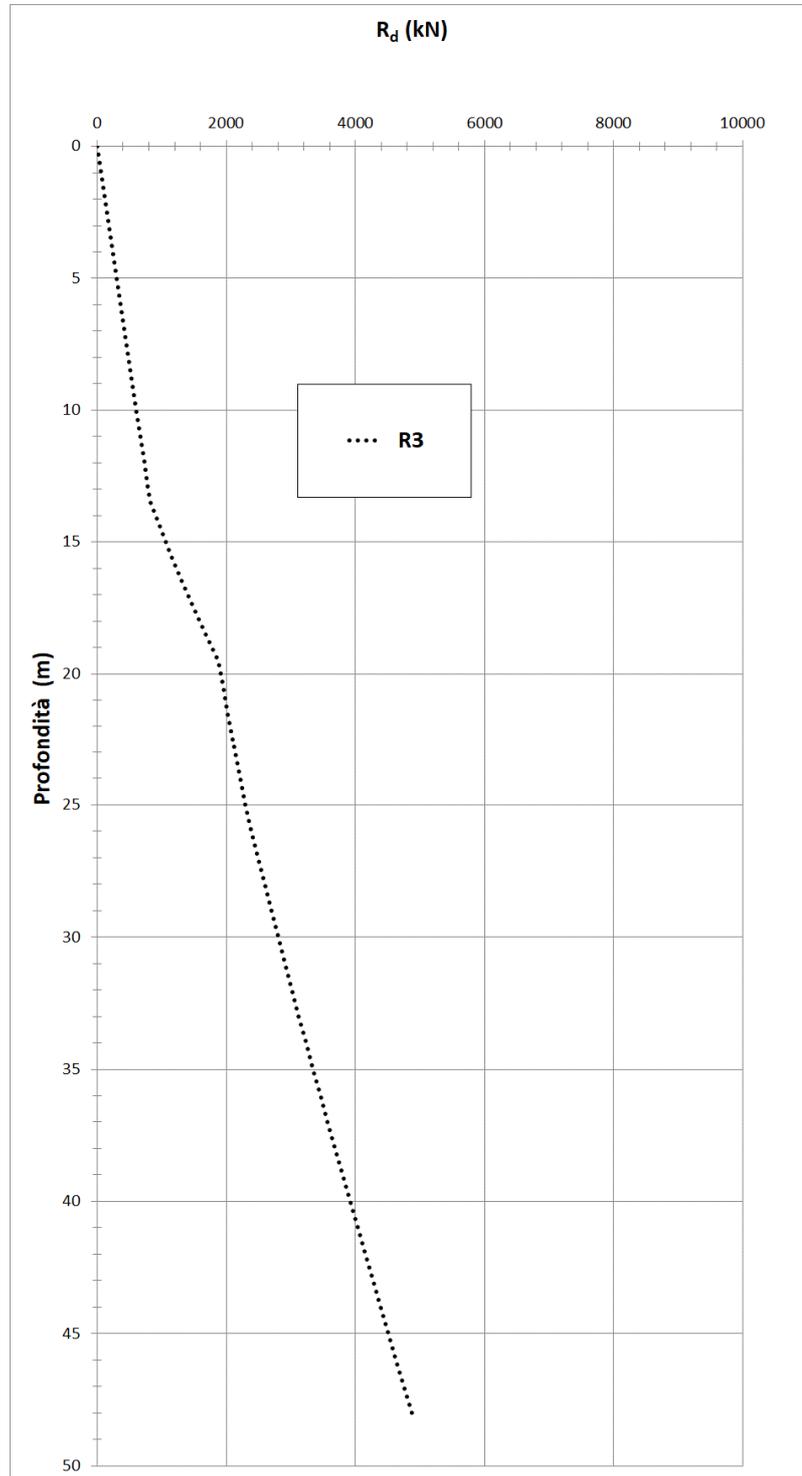
Si riporta di seguito la curva di portanza della resistenza assiale di progetto in funzione della profondità di piede palo nella combinazione R3.

Si riporta la curva di portanza sia in compressione che in trazione.

Si riportano di seguito le curve di portanza in compressione:



Si riportano di seguito le curve di portanza in trazione:



Si riporta per completezza il tabulato dei calcoli svolti per la costruzione delle curve di portanza.

Large technical table with multiple columns containing numerical data, likely representing structural calculations for retaining walls. The table is organized into sections labeled 'Linea A', 'Linea B', 'Linea C', 'Linea D', and 'Linea E'. It includes various parameters such as dimensions, weights, and structural coefficients.

La resistenza a compressione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 2565 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 2565 \text{ kN} > 2270 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_max}$ la verifica risulta soddisfatta.

La resistenza a trazione per il palo di progetto in combinazione R3 vale:

$$N_{RES_R3} = 2060 \text{ kN}$$

Risultando $N_{RES_R3} = 2060 \text{ kN} > 10 \text{ kN} = N_{SLU_SISMA_min}$ la verifica risulta soddisfatta.

Le verifiche geotecniche risultano quindi soddisfatte.

12 SEZIONE TIPO E

12.1 GEOMETRIA DELLA STRUTTURA

Il muro di sostegno presenta altezza in elevazione pari a 2.00 m ed è fondato su due file di pali di diametro $\Phi 1.20$ m di lunghezza pari a 22.00 m disposti ad interasse longitudinale pari a 4,60 m.

Il paramento verticale ha spessore costante pari a 0.50 m. La platea di fondazione ha larghezza complessiva pari a 5.40 m e spessore pari a 1.50 m.

12.2 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

12.3 SOLLECITAZIONI SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI

Le sollecitazioni sul paramento verticale, nonché le sollecitazioni sui pali sono state calcolate tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

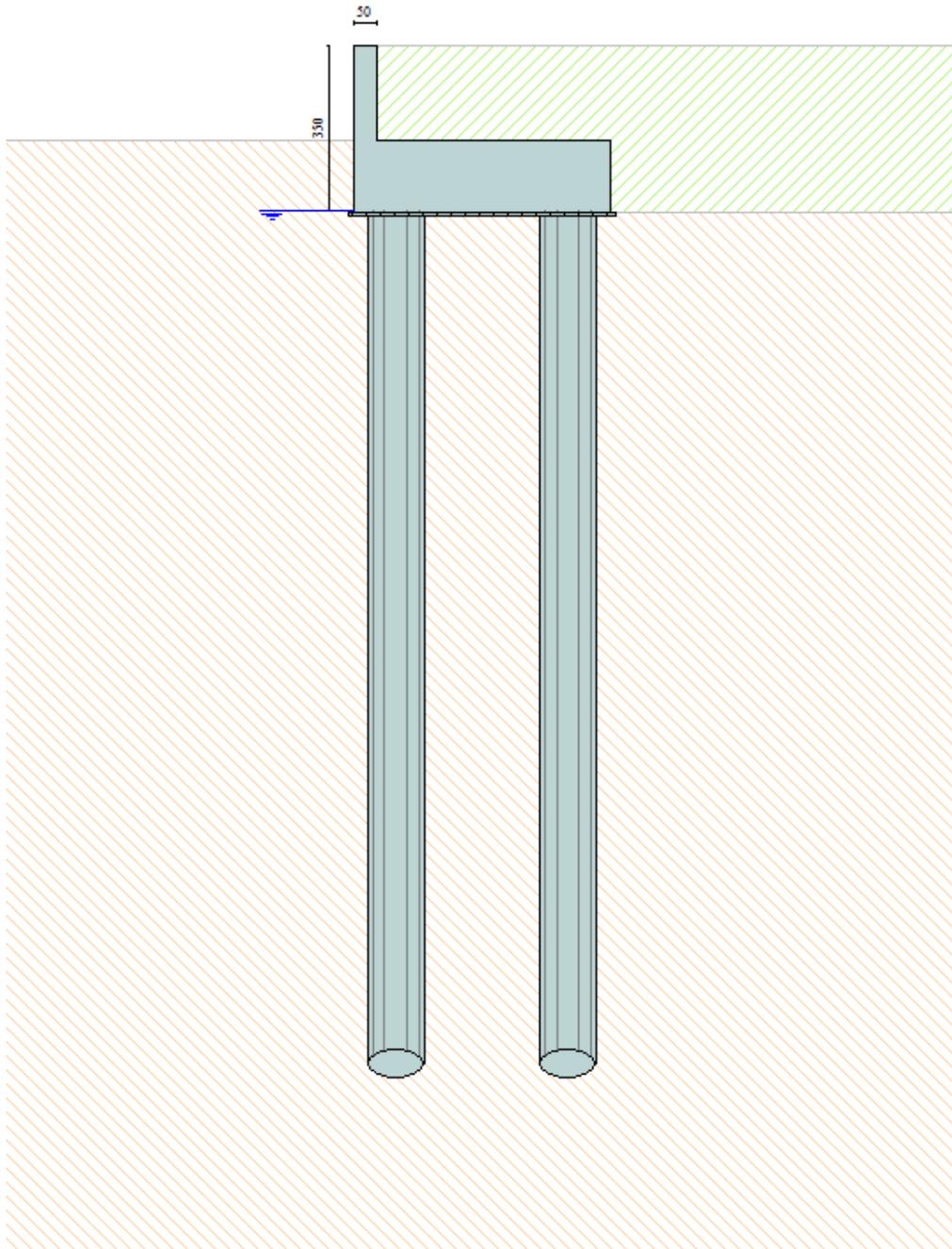


Figura 12.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	2.00 [m]
Spessore in sommità	0.50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]

Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	4.60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4.90 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in testa palo nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione in testa palo.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione sp. 0.50 m	SLU - statica	117	25	61
	SLU - sismica	46	25	54
	SLE - rara	29	25	-

	Combinazione	M [kNm]	N _{max} [kN]	N _{min} [kN]	T [kN]
Pali di fondazione	SLU - statica	260	1880	640	241
	SLU - sismica	675	2060	170	591
	SLE - rara	186	1410	820	-

12.4 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

La mensola in elevazione e i pali di fondazione della sezione E risultano meno sollecitati di quelli della sezione tipo D.

Le sezioni resistenti di fondazione, pali ed elevazione risultano le stesse di quelle della sezione tipo D, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto nel paragrafo 10.4.

12.5 VERIFICHE DI PORTANZA

I pali ϕ 1,20 m presentano lunghezza pari a 22,0 m, come quelli della sezione tipo D.

I pali della sezione tipo E sono soggetti a sforzi assiali inferiori di quelli della sezione tipo D, di conseguenza le verifiche di portanza risultano soddisfatte per quanto contenuto nel paragrafo 11.5.

13 SEZIONE TIPO F

13.1 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

13.2 COMBINAZIONI DI PROGETTO

Si riportano di seguito le combinazioni di progetto adottate nella sezione in parola.

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.67	0.87

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.67	0.87
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 25 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 26 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 27 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 28 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 29 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00
Urto	SFAV	1.00	0.67	0.67

13.3 ANALISI DELLA STRUTTURA

Le verifiche geotecniche, il calcolo delle sollecitazioni sul paramento verticale e sulla fondazione sono stati effettuati tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

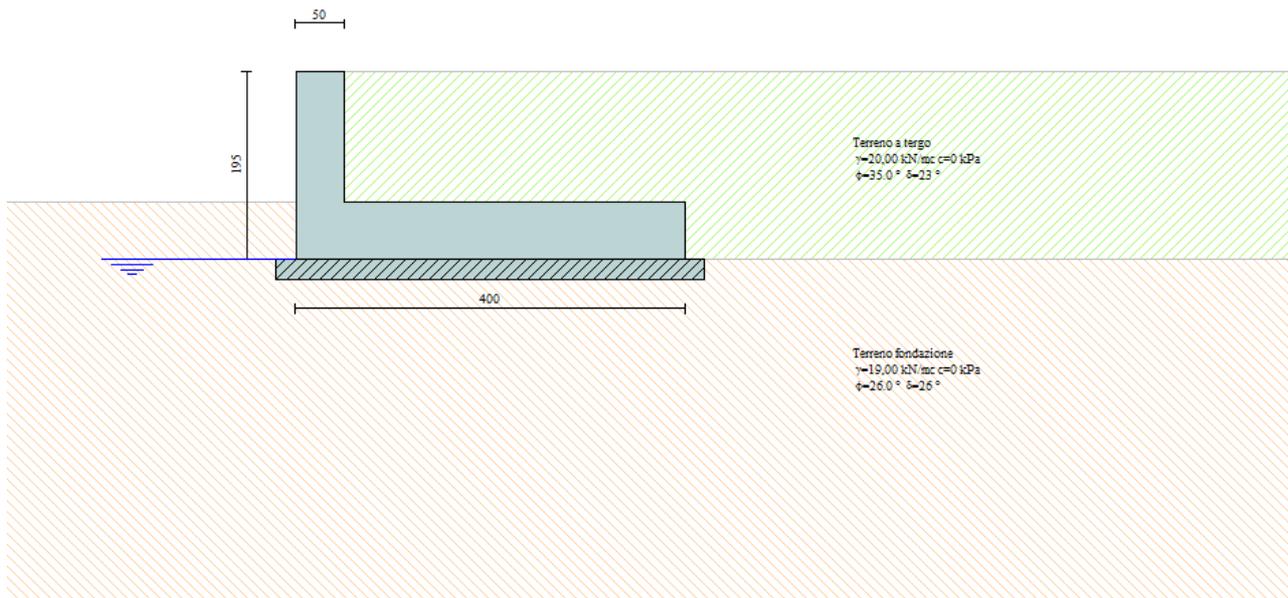


Figura 13.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	1,35 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in fondazione nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione	SLU	168	16	72,3
	SLE - rara	6	16	-

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Fondazione	SLU	230	0	96,4
	SLE - rara	12,9	0	-

13.4 VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta di seguito il quadro dei coefficienti di sicurezza calcolati.

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	8,05	--	5,37	--
2	A1-M1 - [1]	--	10,29	--	4,34	--
3	A1-M1 - [1]	--	9,29	--	4,74	--
4	A1-M1 - [1]	--	9,04	--	4,76	--
5	EQU - [1]	--	--	48,87	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2,63
7	A1-M1 - [2]	--	1,58	--	1,52	--
8	A1-M1 - [2]	--	1,54	--	1,37	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,37	--	1,24	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,75	--	1,60	--
11	EQU - [2]	--	--	1,95	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2,63
13	A1-M1 - [3]	--	1,62	--	1,53	--
14	A1-M1 - [3]	--	1,96	--	1,68	--
15	A1-M1 - [3]	--	1,81	--	1,66	--
16	A1-M1 - [3]	--	1,77	--	1,57	--
17	EQU - [3]	--	--	2,58	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	2,04
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3,20	--	3,57	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,98	--	3,79	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5,84	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	10,89	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,16
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,04
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3,20	--	3,57	--
26	SLEQ - [1]	--	10,40	--	5,64	--
27	SLEF - [1]	--	10,40	--	5,64	--
28	SLEF - [1]	--	8,27	--	4,48	--
29	SLER - [1]	--	1,75	--	1,64	--
30	SLER - [1]	--	2,34	--	1,84	--

Le verifiche di capacità portante in condizioni statiche sono state effettuate in condizioni non drenate. Si riportano per completezza tali verifiche nella combinazione più gravosa.

DATI DI INPUT	
Larghezza della fondazione	4,00 m
Lunghezza della fondazione	1,00 m
Rapporto tra le lunghezze	0,25
Inclinazione della base	0,00 °
Sforzo normale	174,60 kN
Taglio in direzione larghezza	65,40 kN
Taglio in direzione lunghezza	0,00 kN
Mom. flett. in direzione larghezza	176,90 kNm
Mom. flett. in direzione lunghezza	0,00 kNm
Coesione non drenata	30,00 kPa
Pressione in superficie	0,00 kPa
Peso specifico totale del terreno latistante la fondazione	20,00 kN/mc
Approfondimento della fondazione	0,00 m
Pressione al piano di posa delle fondazioni	0,00 kPa
Eccentricità in direzione larghezza	1,01 m
Eccentricità in direzione lunghezza	0,00 m
Larghezza ridotta	1,97 m
Lunghezza ridotta	1,00 m
Coefficiente di sicurezza γ_R	1,40
Inclinazione fondazione	0,00 °
Inclinazione piano campagna	0,00 °

RISULTATI		Termine di coesione	Termine di profondità
$q_{lim} = c_u N_c s_c i_c b_c g_c + q$		$c_u = 30,00$	$q = 0,00$
Fattori di :			
capacità portante	Nc =	5,14	
Fattori correttivi:			
forma	sc =	1,39	
incl. del carico	ic =	0,71	
incl. della fondazione	bc =	1,00	
incl. piano campagna	gc =	1,00	
Termini complessivi di :			
Coesione		153,38	
Profondità		0,00	
Pressione media (N/A) =	88,47	kPa	
Pressione limite =	153,38	kPa	
Pressione resistente : $(P_{lim} - q) / \gamma_R + q =$	109,55	kPa	

13.5 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

13.5.1 Elevazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm armata con 1 \varnothing 18 passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a pressoflessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 168 \text{ kNm/m}$$

$$N = 16 \text{ KN/m}$$

Titolo: _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	12,72	5,8

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo rottura
 Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali
 B450C C25/30

ϵ_{su} 67,5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰
f_{yd} 391,3 N/mm²	ϵ_{cu} 3,5 ‰
E_s 200.000 N/mm²	f_{cd} 14,17
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0,8
ϵ_{syd} 1,957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9,75
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm²	τ_{co} 0,6
	τ_{c1} 1,829

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Tipo flessione
 Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L_0 cm Col. modello

Precompresso

M_{xRd} -211 kNm

σ_c -14,17 N/mm²

σ_s 391,3 N/mm²

ϵ_c 3,5 ‰

ϵ_s 32,23 ‰

d 44,2 cm

x 4,33 x/d 0,09796

δ 0,7

Risultando $M_{RES} = 211 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 168 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 72,3 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	72,3	kN
M_{sdu}	168	kNm
N_{sdu}	16	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
bw	100	cm
d	45,00	cm
Asl	12,7	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,07	gradi
$ctg\theta$	851,89	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
Asw	0,0001	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0321	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	174,784	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 6 \text{ kNm/m}$

$N = 16 \text{ KN/m}$

Titolo : _____

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	100	50	1	12.72	5.8

Sollecitazioni
S.L.U. Metodo n

N_{Ed} 6 kN
M_{xEd} -16 kNm
M_{yEd} 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN
yN

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali
B450C C25/30

ϵ_{su} 67.5 ‰	ϵ_{c2} 2 ‰	σ_c -0.713 N/mm ²
f_{yd} 391.3 N/mm ²	ϵ_{cu} 3.5 ‰	σ_s 28.82 N/mm ²
E_s 200.000 N/mm ²	f_{cd} 14.17	ϵ_s 0.1441 ‰
E_s/E_c 15	f_{cc}/f_{cd} 0.8 ?	d 44.2 cm
ϵ_{syd} 1.957 ‰	$\sigma_{c,adm}$ 9.75	x 11.96 x/d 0.2707
$\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm ²	τ_{co} 0.6	δ 0.7784
	τ_{c1} 1.829	

Verifica
N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

13.5.2 Fondazione

Si riportano le verifiche strutturali a flessione, fessurazione e taglio per le sezioni considerate. Le verifiche vengono eseguite per metro di sviluppo di struttura.

Si effettuano le verifiche di resistenza della sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm armata con 1 \varnothing 18 passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

Verifiche SLU a flessione

Le sollecitazioni SLU di progetto valgono:

$$M_{SLU} = 230 \text{ kNm/m}$$

Titolo :

N° figure elementari Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	60

N° strati barre Zoom

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12,72	5,8

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N _{Ed} <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kN
M _{xEd} <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/> kNm
M _{yEd} <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord.[cm] xN yN

Tipo rottura

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali

B450C	C25/30
ϵ_{su} <input type="text" value="67.5"/> ‰	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> ‰
f_{yd} <input type="text" value="391.3"/> N/mm²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3.5"/> ‰
E_s <input type="text" value="200.000"/> N/mm²	f_{cd} <input type="text" value="14.17"/>
E_s/E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd} <input type="text" value="0.8"/> ?
ϵ_{syd} <input type="text" value="1.957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="9.75"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm²	τ_{co} <input type="text" value="0.6"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="1.829"/>

M_{xRd} kNm

σ_c N/mm²

σ_s N/mm²

ϵ_c ‰

ϵ_s ‰

d cm

x x/d

δ

Tipo Sezione

Rettan.re Trapezi

a T Circolare

Rettangoli Coord.

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.-

Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett.

Calcola MRd Dominio M-N

L₀ cm Col. modello

Precompresso

Risultando $M_{RES} = 260 \text{ kNm/m} > M_{SLU} = 230 \text{ kNm/m}$ la verifica risulta soddisfatta.

Verifiche a taglio SLU :

Il taglio SLU di progetto vale:

$$T_{SLU} = 96,4 \text{ kN/m}$$

Il taglio resistente risulta:

V_{sdu}	96,4	kN
M_{sdu}	230	kNm
N_{sdu}	0	kN
R_{ck}	30	N/mm ²
f_{ck}	25	N/mm ²
γ_c	1,5	
f_{yk}	450	N/mm ²
b_w	100	cm
d	55,00	cm
A_{sl}	12,7	cm ²
c	5,00	cm
α	90	gradi
α	1,57	rad
θ	0,07	gradi
$ctg\theta$	850,92	
$\theta_{imposto}$	-	gradi
A_{sw}	0,0001	cm ²
passo staffe	40	cm
f_{cd}	14,167	N/mm ²
$f_{ctd_{0,05}}$	1,119	N/mm ²
f_{yd}	391,304	N/mm ²
σ_{cp}	0,0000	N/mm ²
verifica senza armatura resistente a taglio		
V_{Rd}	189,792	kN

Non è necessario armare a taglio.

Verifica SLE Rara

Le sollecitazioni di progetto valgono:

$M_{SLE} = 12,9 \text{ kNm/m}$

Titolo :

N° figure elementari Zoom N° strati barre Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	60

N°	As [cm²]	d [cm]
1	12,72	5,8

Tipo Sezione
 Rettan.re Trapezi
 a T Circolare
 Rettangoli Coord.

Sollecitazioni
 S.L.U. Metodo n

N_{Ed} kN
 M_{xEd} -12,9 kNm
 M_{yEd} 0

P.to applicazione N
 Centro Baricentro cls
 Coord.[cm] xN yN

Metodo di calcolo
 S.L.U.+ S.L.U.-
 Metodo n

Materiali
 B450C C25/30

ϵ_{su} <input type="text" value="67,5"/> ‰	ϵ_{c2} <input type="text" value="2"/> ‰	σ_c <input type="text" value="-0,4095"/> N/mm ²
f_{yd} <input type="text" value="391,3"/> N/mm ²	ϵ_{cu} <input type="text" value="3,5"/> ‰	σ_s <input type="text" value="20,28"/> N/mm ²
E_s <input type="text" value="200.000"/> N/mm ²	f_{cd} <input type="text" value="14,17"/>	ϵ_s <input type="text" value="0,1014"/> ‰
E_s/E_c <input type="text" value="15"/>	f_{cc}/f_{cd} <input type="text" value="0,8"/> ?	d <input type="text" value="54,2"/> cm
ϵ_{syd} <input type="text" value="1,957"/> ‰	$\sigma_{c,adm}$ <input type="text" value="9,75"/>	x <input type="text" value="12,6"/> x/d <input type="text" value="0,2325"/>
$\sigma_{s,adm}$ <input type="text" value="255"/> N/mm ²	τ_{co} <input type="text" value="0,6"/>	δ <input type="text" value="0,7306"/>
	τ_{c1} <input type="text" value="1,829"/>	

Verifica
 N° iterazioni:

Precompresso

La verifica risulta soddisfatta.

Poiché i valori di σ_c e σ_s con la combinazione più gravosa (rara) rispettano anche i limiti tensionali prescritti per la combinazione meno gravosa (quasi – permanente) e quindi più restrittivi, le verifiche per entrambe le condizioni sono soddisfatte.

Il tasso di lavoro delle barre tese nella combinazione rara rispetta anche i limiti tensionali per il controllo della fessurazione contenuti nella tabella C4.1. Il delle istruzioni di NTC 2018.

Di conseguenza la verifica a fessurazione risulta soddisfatta sia per la combinazione frequente che quasi permanente.

14 SEZIONE TIPO G

14.1 ANALISI DEI CARICHI

Per quanto riguarda l'analisi dei carichi si fa riferimento a quanto contenuto nel capitolo 4.

14.2 COMBINAZIONI DI PROGETTO

Si riportano di seguito le combinazioni di progetto adottate nella sezione in parola.

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.67	0.87

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	------------	----------	--------	-----------------

Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.67	1.01
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.67	0.87
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 25 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 26 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 27 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 28 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 29 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 30 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Traffico	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1,00	0,67	0,67

14.3 ANALISI DELLA STRUTTURA

Le verifiche geotecniche, il calcolo delle sollecitazioni sul paramento verticale e sulla fondazione sono stati effettuati tramite il programma di calcolo MAX 14.0.

In figura si riporta lo schema del modello di calcolo utilizzato.

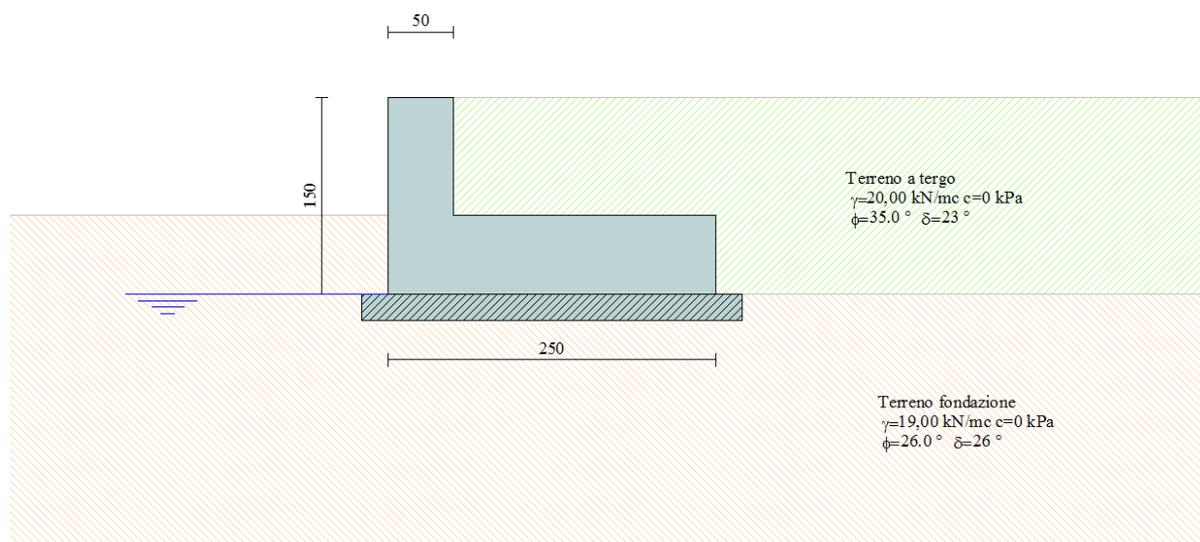


Figura 14.1 – Modello di calcolo

Le caratteristiche geometriche del muro a mensola in c.a. sono:

Altezza del paramento	0,90 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]

Si riportano nelle tabelle seguenti le sollecitazioni ottenute sul paramento verticale e in fondazione nelle combinazioni significative.

Si intendono positive le azioni assiali di compressione.

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Elevazione	SLU	64,2	11	34,3
	SLE - rara	4	11	-

	Combinazione	M [kNm/m]	N [kN/m]	T [kN/m]
Fondazione	SLU	78	0	63,1
	SLE - rara	4	0	-

14.4 VERIFICHE GEOTECNICHE

Si riporta di seguito il quadro dei coefficienti di sicurezza calcolati.

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	7,75	--	5,36	--
2	A1-M1 - [1]	--	9,61	--	4,37	--
3	A1-M1 - [1]	--	8,55	--	4,94	--
4	A1-M1 - [1]	--	8,81	--	4,64	--
5	EQU - [1]	--	--	33,34	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2,80
7	A1-M1 - [2]	--	1,62	--	1,33	--
8	A1-M1 - [2]	--	1,65	--	1,28	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,52	--	1,20	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,75	--	1,39	--
11	EQU - [2]	--	--	1,85	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1,65
13	A1-M1 - [3]	--	1,97	--	2,14	--
14	A1-M1 - [3]	--	2,26	--	2,23	--
15	A1-M1 - [3]	--	2,09	--	2,23	--
16	A1-M1 - [3]	--	2,14	--	2,16	--
17	EQU - [3]	--	--	2,63	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1,65
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3,41	--	3,57	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3,23	--	3,79	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5,07	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	8,45	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,31
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,19
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3,41	--	3,57	--
26	SLEQ - [1]	--	10,01	--	5,68	--
27	SLEF - [1]	--	10,01	--	5,68	--
28	SLEF - [1]	--	7,25	--	4,29	--
29	SLER - [1]	--	1,94	--	2,18	--
30	SLER - [1]	--	2,51	--	3,30	--

Le verifiche di capacità portante in condizioni statiche sono state effettuate in condizioni non drenate. Si riportano per completezza tali verifiche nella combinazione più gravosa.

DATI DI INPUT	
Larghezza della fondazione	2,50 m
Lunghezza della fondazione	1,00 m
Rapporto tra le lunghezze	0,40
Inclinazione della base	0,00 °
Sforzo normale	151,00 kN
Taglio in direzione larghezza	54,20 kN
Taglio in direzione lunghezza	0,00 kN
Mom. flett. in direzione larghezza	92,18 kNm
Mom. flett. in direzione lunghezza	0,00 kNm
Coesione non drenata	40,00 kPa
Pressione in superficie	0,00 kPa
Peso specifico totale del terreno latistante la fondazione	20,00 kN/mc
Approfondimento della fondazione	0,60 m
Pressione al piano di posa delle fondazioni	12,00 kPa
Eccentricità in direzione larghezza	0,61 m
Eccentricità in direzione lunghezza	0,00 m
Larghezza ridotta	1,28 m
Lunghezza ridotta	1,00 m
Coefficiente di sicurezza γ_R	1,40
Inclinazione fondazione	0,00 °
Inclinazione piano campagna	0,00 °

RISULTATI		Termine di coesione	Termine di profondità
$q_{lim} = c_u N_c s_c i_c b_c g_c + q$		$c_u = 40,00$	$q = 12,00$
Fattori di :			
capacità portante	Nc =	5,14	
Fattori correttivi:			
forma	sc =	1,26	
incl. del carico	ic =	0,70	
incl. della fondazione	bc =	1,00	
incl. piano campagna	gc =	1,00	
Termini complessivi di :			
Coesione		181,71	
Profondità		12,00	
Pressione media (N/A) =	118,05	kPa	
Pressione limite =	193,71	kPa	
Pressione resistente : $(P_{lim} - q) / \gamma_R + q =$	141,79	kPa	

14.5 VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI

14.5.1 Elevazione

La sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm viene armata con 1 \varnothing 18 passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

La sezione presenta la medesima geometria ed armatura dell'elevazione della sezione tipo E e risulta poco meno sollecitato della sezione E stessa, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto in 10.5.1.

14.5.2 Fondazione

La sezione $b \times h = 100 \times 50$ cm viene armata con 1 $\varnothing 18$ passo 20 cm teso. Si trascura conservativamente il contributo del ferro compresso.

La sezione presenta la medesima geometria ed armatura della fondazione della sezione tipo E e risulta poco meno sollecitato della sezione E stessa, di conseguenza le verifiche strutturali risultano soddisfatte per quanto contenuto in 10.5.2.

15 ALLEGATI

15.1 OUTPUT DEL SOFTWARE MAX – AZTEC

15.1.1 Sezione tipo A

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00

Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	7,32 [m]
Spessore in sommità	0,80 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,45 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,01	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8,82	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,40$	$Y=0,00$	$F_x=13,6600$	$F_y=0,0000$	$M=17,0800$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Condizione 1-SOVRACCARICO SFAV 1.50 1.00 1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
14	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
15	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0		
Lunghezza del muro	3,60	[m]	
Peso muro	343,9982 [kN]		
Baricentro del muro	X=0,95 Y=-6,23		
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = -8,82	
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	8,82	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	680,7600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	431,2427	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1024,7582	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1024,7582	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	431,2427	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,52	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,61	[m]

Risultante in fondazione	1111,8002	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1560,4229	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	22,7836	33,6420
2	4,39	86,1430	271,3764	146,2292
3	7,32	143,5716	938,0568	319,2210

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2422,6489	0,0000	-1096,9252	1701,2694
2	0,15	-2244,2740	0,0000	-1064,5383	1134,1279
3	0,30	-2105,3663	0,0000	-933,9406	426,0779
4	0,45	-2107,1013	0,0000	-855,5389	0,0000
5	0,60	-2031,1270	0,0000	-804,7080	0,0000
6	0,75	-1883,6557	0,0000	-1225,1085	0,0000
7	0,91	-1694,2015	0,0000	-1118,1237	0,0000
8	1,07	-1534,2433	0,0000	-1008,2881	0,0000
9	1,23	-1392,1854	0,0000	-922,1118	0,0000
10	1,39	-1264,1217	0,0000	-851,4719	0,0000
11	1,55	-1143,8027	0,0000	-791,4652	0,0000
12	1,71	-1030,0655	0,0000	-738,6308	0,0000
13	1,87	-922,5632	0,0000	-690,6968	0,0000
14	2,03	-820,7755	0,0000	-646,1659	0,0000
15	2,19	-725,0402	0,0000	-604,0412	0,0000
16	2,35	-635,2004	0,0000	-563,6567	0,0000
17	2,51	-551,1611	0,0000	-524,5732	0,0000
18	2,67	-472,8280	0,0000	-486,5153	0,0000
19	2,83	-400,3092	0,0000	-449,3347	0,0000
20	2,99	-333,6906	0,0000	-413,8908	0,0000
21	3,15	-273,1087	0,0000	-379,1795	0,0000
22	3,30	-221,7364	0,0000	-338,9284	0,0000
23	3,45	-175,7026	0,0000	-299,2823	0,0000
24	3,60	-135,0407	0,0000	-260,0025	0,0000

25	3,75	-99,7710	0,0000	-220,9035	0,0000
26	3,90	-69,8950	0,0000	-183,0631	0,0000
27	4,05	-45,4007	0,0000	-146,4620	0,0000
28	4,20	-26,2578	0,0000	-110,7246	0,0000
29	4,35	-12,4094	0,0000	-75,2994	0,0000
30	4,50	-3,7560	0,0000	-40,6067	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4890	-8,9050	0,6878

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,4856	-3,3949	113,6206
2	0,30	-1,5374	17,6415	-31,0197	154,4636
3	0,60	-2,8247	28,6643	-102,2471	262,7733
4	0,90	-6,5658	36,2702	-298,5582	447,5467
5	1,20	-26,1557	14,4578	-513,3825	413,0806
6	1,50	-69,9953	3,0094	-232,3603	503,9699
7	1,80	-76,6097	3,7227	-162,4137	162,4137
8	2,10	-69,9953	3,0094	-503,9699	232,3603
9	2,40	-26,1557	14,4578	-413,0806	513,3825
10	2,70	-6,5658	36,2702	-447,5467	298,5582
11	3,00	-2,8247	28,6643	-262,7733	102,2471
12	3,30	-1,5374	17,6415	-154,4636	31,0197
13	3,60	0,0000	2,4856	-113,6206	3,3949

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	884,9880	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	431,2427	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1332,1857	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1332,1857	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	431,2427	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,62	[m]		
Risultante in fondazione	1400,2460	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,94	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1578,8729	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	22,7836	33,6420
2	4,39	111,9859	271,3764	146,2292
3	7,32	186,6431	938,0568	319,2210

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1995,2747	0,0000	-1047,0530	2240,9819
2	0,15	-1816,5103	0,0000	-1013,8836	1579,8464
3	0,30	-1681,7508	0,0000	-844,4667	757,3679
4	0,45	-1718,3684	0,0000	-748,0902	73,3924
5	0,60	-1668,9525	0,0000	-686,9149	0,0000
6	0,75	-1536,2599	0,0000	-1154,3258	0,0000
7	0,91	-1356,7862	0,0000	-1039,3372	0,0000
8	1,07	-1210,4727	0,0000	-916,9597	0,0000
9	1,23	-1084,9924	0,0000	-821,5362	0,0000
10	1,39	-975,1599	0,0000	-743,7252	0,0000
11	1,55	-872,9546	0,0000	-677,8768	0,0000
12	1,71	-778,7060	0,0000	-619,9829	0,0000
13	1,87	-690,7377	0,0000	-567,3799	0,0000
14	2,03	-608,9548	0,0000	-518,2643	0,0000
15	2,19	-533,3400	0,0000	-471,3658	0,0000
16	2,35	-463,0874	0,0000	-425,7350	0,0000
17	2,51	-398,2872	0,0000	-389,4315	0,0000
18	2,67	-338,9557	0,0000	-356,2450	0,0000
19	2,83	-284,9846	0,0000	-323,8965	0,0000
20	2,99	-236,2204	0,0000	-292,6261	0,0000
21	3,15	-192,6797	0,0000	-262,3295	0,0000
22	3,30	-163,5326	0,0000	-235,1990	0,0000
23	3,45	-135,6159	0,0000	-208,9917	0,0000
24	3,60	-109,5175	0,0000	-183,5068	0,0000

25	3,75	-85,6320	0,0000	-158,7491	0,0000
26	3,90	-64,1291	0,0000	-144,5515	0,0000
27	4,05	-44,9623	0,0000	-132,5727	0,0000
28	4,20	-27,8910	0,0000	-121,3700	0,0000
29	4,35	-12,5252	0,0000	-111,8656	0,0000
30	4,50	-3,0166	0,0000	-59,1112	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4686	-12,1063	0,7349

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,7247	-7,7223	160,9810
2	0,30	-2,4261	18,3193	-35,9998	202,0174
3	0,60	-9,2843	30,4969	-114,9447	319,8576
4	0,90	-21,2860	39,8911	-338,9851	538,9121
5	1,20	-40,1509	16,4992	-591,9652	474,9225
6	1,50	-84,0575	0,0000	-266,6891	566,7213
7	1,80	-92,0756	0,0000	-185,6015	185,6015
8	2,10	-84,0575	0,0000	-566,7213	266,6891
9	2,40	-40,1509	16,4992	-474,9225	591,9652
10	2,70	-21,2860	39,8911	-538,9121	338,9851
11	3,00	-9,2843	30,4969	-319,8576	114,9447
12	3,30	-2,4261	18,3193	-202,0174	35,9998
13	3,60	0,0000	2,7247	-160,9810	7,7223

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	884,9880	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	431,2427	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1228,9862	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1228,9862	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	431,2427	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,20	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,57	[m]		
Risultante in fondazione	1302,4505	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,34	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1478,7317	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	22,7836	33,6420
2	4,39	86,1430	271,3764	146,2292
3	7,32	143,5716	938,0568	319,2210

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1981,7314	0,0000	-1013,2617	2059,6846
2	0,15	-1810,1626	0,0000	-981,5005	1441,2647
3	0,30	-1678,9474	0,0000	-825,0421	671,4943
4	0,45	-1709,3127	0,0000	-735,3684	36,9464
5	0,60	-1657,5464	0,0000	-678,1192	0,0000
6	0,75	-1527,8790	0,0000	-1118,4681	0,0000
7	0,91	-1354,1561	0,0000	-1009,3166	0,0000
8	1,07	-1211,6370	0,0000	-893,9532	0,0000
9	1,23	-1088,6379	0,0000	-803,8876	0,0000
10	1,39	-980,3873	0,0000	-730,3634	0,0000
11	1,55	-879,3351	0,0000	-668,0863	0,0000
12	1,71	-785,9929	0,0000	-613,3029	0,0000
13	1,87	-698,4391	0,0000	-563,5228	0,0000
14	2,03	-616,8488	0,0000	-517,0662	0,0000
15	2,19	-541,2394	0,0000	-472,7579	0,0000
16	2,35	-470,8279	0,0000	-429,7313	0,0000
17	2,51	-405,6727	0,0000	-391,8820	0,0000
18	2,67	-345,8025	0,0000	-359,5495	0,0000
19	2,83	-291,1573	0,0000	-327,8079	0,0000
20	2,99	-241,6187	0,0000	-296,8685	0,0000
21	3,15	-197,1027	0,0000	-266,6637	0,0000
22	3,30	-164,5488	0,0000	-239,3251	0,0000
23	3,45	-134,9627	0,0000	-212,7036	0,0000
24	3,60	-107,7106	0,0000	-186,6469	0,0000

25	3,75	-83,1031	0,0000	-161,9348	0,0000
26	3,90	-61,2759	0,0000	-144,2658	0,0000
27	4,05	-42,1947	0,0000	-128,6922	0,0000
28	4,20	-25,6738	0,0000	-113,7181	0,0000
29	4,35	-11,4117	0,0000	-100,0635	0,0000
30	4,50	-2,7173	0,0000	-52,3957	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4427	-10,5248	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,5774	-6,7208	146,9502
2	0,30	-2,1898	17,4288	-33,7151	186,1888
3	0,60	-7,8623	28,9049	-108,1092	297,4829
4	0,90	-17,3495	37,5475	-318,3536	506,0964
5	1,20	-32,4023	15,4815	-537,4724	441,1005
6	1,50	-78,3316	0,0000	-250,0356	532,7057
7	1,80	-85,6558	0,0000	-174,1148	174,1148
8	2,10	-78,3316	0,0000	-532,7057	250,0356
9	2,40	-32,4023	15,4815	-441,1005	537,4724
10	2,70	-17,3495	37,5475	-506,0964	318,3536
11	3,00	-7,8623	28,9049	-297,4829	108,1092
12	3,30	-2,1898	17,4288	-186,1888	33,7151
13	3,60	0,0000	2,5774	-146,9502	6,7208

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	431,2427	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	680,7600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	431,2427	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1127,9577	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1127,9577	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	431,2427	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,47	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,76	[m]		
Risultante in fondazione	1207,5839	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,92	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1660,5641	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	22,7836	33,6420
2	4,39	111,9859	271,3764	146,2292
3	7,32	186,6431	938,0568	319,2210

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2436,1922	0,0000	-1130,7244	1882,6483
2	0,15	-2250,6217	0,0000	-1096,9134	1272,6280
3	0,30	-2106,2266	0,0000	-953,3586	511,7449
4	0,45	-2116,1570	0,0000	-868,2561	0,0000
5	0,60	-2042,5332	0,0000	-812,9240	0,0000
6	0,75	-1892,0365	0,0000	-1261,2376	0,0000
7	0,91	-1696,8316	0,0000	-1148,1401	0,0000
8	1,07	-1533,0789	0,0000	-1031,2895	0,0000
9	1,23	-1388,5399	0,0000	-939,7553	0,0000
10	1,39	-1258,8943	0,0000	-864,8287	0,0000
11	1,55	-1137,2268	0,0000	-801,2509	0,0000
12	1,71	-1022,7787	0,0000	-745,3061	0,0000
13	1,87	-914,6210	0,0000	-694,5489	0,0000
14	2,03	-812,7543	0,0000	-647,3586	0,0000
15	2,19	-716,9384	0,0000	-602,6425	0,0000
16	2,35	-627,4599	0,0000	-559,6515	0,0000
17	2,51	-543,7757	0,0000	-517,8631	0,0000
18	2,67	-465,9719	0,0000	-476,9057	0,0000
19	2,83	-394,1245	0,0000	-436,5084	0,0000
20	2,99	-328,2788	0,0000	-396,4656	0,0000
21	3,15	-268,5375	0,0000	-356,6075	0,0000
22	3,30	-217,9395	0,0000	-321,1478	0,0000
23	3,45	-172,6551	0,0000	-285,7324	0,0000
24	3,60	-132,6767	0,0000	-250,2815	0,0000

25	3,75	-97,9968	0,0000	-214,8313	0,0000
26	3,90	-68,6053	0,0000	-179,3900	0,0000
27	4,05	-44,4877	0,0000	-143,9641	0,0000
28	4,20	-25,6216	0,0000	-108,5690	0,0000
29	4,35	-11,9689	0,0000	-73,2668	0,0000
30	4,50	-3,4633	0,0000	-38,9983	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4932	-7,3718	0,5447

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,6328	-4,2661	127,6355
2	0,30	-1,7737	18,5320	-33,3236	170,2394
3	0,60	-4,0160	30,2564	-109,1329	285,0388
4	0,90	-9,2798	38,5056	-319,2931	484,2796
5	1,20	-28,4712	15,4754	-671,1709	442,9853
6	1,50	-75,7211	0,0000	-248,9880	536,7988
7	1,80	-82,8340	0,0000	-173,7372	173,7372
8	2,10	-75,7211	0,0000	-536,7988	248,9880
9	2,40	-28,4712	15,4754	-442,9853	671,1709
10	2,70	-9,2798	38,5056	-484,2796	319,2931
11	3,00	-4,0160	30,2564	-285,0388	109,1329
12	3,30	-1,7737	18,5320	-170,2394	33,3236
13	3,60	0,0000	2,6328	-127,6355	4,2661

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,21	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1024,4880	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	502,9466	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1368,4862	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1368,4862	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	502,9466	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,36	[m]		
Risultante in fondazione	1457,9814	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1739,1462	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	31,4958	45,5439
2	4,39	86,1430	349,7860	181,9349
3	7,32	143,5716	1155,8612	378,7304

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2358,0971	0,0000	-1170,4270	2320,5862
2	0,15	-2161,2906	0,0000	-1134,3497	1615,4461
3	0,30	-2008,9147	0,0000	-960,9971	737,8550
4	0,45	-2042,3061	0,0000	-861,0628	17,7136
5	0,60	-1979,2979	0,0000	-797,1773	0,0000
6	0,75	-1827,4861	0,0000	-1303,8884	0,0000
7	0,91	-1625,1907	0,0000	-1179,1012	0,0000
8	1,07	-1458,4785	0,0000	-1047,7560	0,0000
9	1,23	-1313,8007	0,0000	-945,3276	0,0000
10	1,39	-1185,8645	0,0000	-861,8257	0,0000
11	1,55	-1066,1904	0,0000	-791,2124	0,0000
12	1,71	-955,1480	0,0000	-729,2121	0,0000
13	1,87	-850,5056	0,0000	-672,9948	0,0000
14	2,03	-752,9359	0,0000	-620,6619	0,0000
15	2,19	-661,8989	0,0000	-570,8998	0,0000
16	2,35	-577,0712	0,0000	-522,7600	0,0000
17	2,51	-498,2677	0,0000	-475,5122	0,0000
18	2,67	-425,5442	0,0000	-436,8376	0,0000
19	2,83	-358,9028	0,0000	-399,5811	0,0000
20	2,99	-298,2525	0,0000	-362,8840	0,0000
21	3,15	-243,5614	0,0000	-326,7225	0,0000
22	3,30	-199,1067	0,0000	-293,5704	0,0000
23	3,45	-161,1687	0,0000	-260,9834	0,0000
24	3,60	-126,7740	0,0000	-228,8484	0,0000

25	3,75	-96,1762	0,0000	-198,7344	0,0000
26	3,90	-69,4881	0,0000	-173,1620	0,0000
27	4,05	-46,6885	0,0000	-148,9196	0,0000
28	4,20	-27,6334	0,0000	-125,5105	0,0000
29	4,35	-12,0876	0,0000	-103,1603	0,0000
30	4,50	-2,8311	0,0000	-53,2599	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4950	-10,0226	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,9222	-6,7613	161,3682
2	0,30	-2,3532	20,2754	-38,3672	207,1906
3	0,60	-7,6354	33,4941	-123,8862	335,5770
4	0,90	-16,8043	43,2033	-364,1399	571,2572
5	1,20	-33,7558	17,6898	-648,4771	504,1439
6	1,50	-88,5939	0,0000	-285,3249	607,8310
7	1,80	-96,8083	0,0000	-198,4046	198,4046
8	2,10	-88,5939	0,0000	-607,8310	285,3249
9	2,40	-33,7558	17,6898	-504,1439	648,4771
10	2,70	-16,8043	43,2033	-571,2572	364,1399
11	3,00	-7,6354	33,4941	-335,5770	123,8862
12	3,30	-2,3532	20,2754	-207,1906	38,3672
13	3,60	0,0000	2,9222	-161,3682	6,7613

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,21	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820,2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	502,9466	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1267,4577	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1267,4577	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	502,9466	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,52	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,63	[m]		
Risultante in fondazione	1363,5998	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,64	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1920,9786	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	31,4958	45,5439
2	4,39	111,9859	349,7860	181,9349
3	7,32	186,6431	1155,8612	378,7304

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2812,5579	0,0000	-1287,8846	2143,5322
2	0,15	-2601,7497	0,0000	-1249,7677	1446,8271
3	0,30	-2438,6275	0,0000	-1089,3170	578,1479
4	0,45	-2449,1503	0,0000	-993,9525	0,0000
5	0,60	-2364,2847	0,0000	-932,4405	0,0000
6	0,75	-2191,6437	0,0000	-1446,5872	0,0000
7	0,91	-1967,8662	0,0000	-1317,9274	0,0000
8	1,07	-1779,9204	0,0000	-1185,0954	0,0000
9	1,23	-1613,7027	0,0000	-1081,1983	0,0000
10	1,39	-1464,3715	0,0000	-996,2938	0,0000
11	1,55	-1324,1843	0,0000	-924,3797	0,0000
12	1,71	-1191,9337	0,0000	-861,2181	0,0000
13	1,87	-1066,9498	0,0000	-804,0239	0,0000
14	2,03	-948,8415	0,0000	-750,9577	0,0000
15	2,19	-837,7569	0,0000	-700,7888	0,0000
16	2,35	-733,7031	0,0000	-652,6860	0,0000
17	2,51	-636,3706	0,0000	-606,0887	0,0000
18	2,67	-545,7253	0,0000	-560,6254	0,0000
19	2,83	-461,8816	0,0000	-516,0641	0,0000
20	2,99	-384,9234	0,0000	-472,2806	0,0000
21	3,15	-314,9962	0,0000	-429,7370	0,0000
22	3,30	-255,7226	0,0000	-385,0688	0,0000
23	3,45	-202,6325	0,0000	-340,8431	0,0000
24	3,60	-155,7479	0,0000	-296,8885	0,0000

25	3,75	-115,0776	0,0000	-253,0723	0,0000
26	3,90	-80,6188	0,0000	-210,2500	0,0000
27	4,05	-52,3564	0,0000	-168,5517	0,0000
28	4,20	-30,2581	0,0000	-127,3913	0,0000
29	4,35	-14,2645	0,0000	-86,5644	0,0000
30	4,50	-4,2721	0,0000	-46,5342	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5705	-9,8805	1,4044

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,9776	-4,4327	142,0636
2	0,30	-1,9370	21,3786	-37,9668	191,2677
3	0,60	-3,9049	34,8456	-124,8880	323,1802
4	0,90	-9,0855	44,2108	-365,0321	550,7155
5	1,20	-32,2131	17,6837	-750,1842	504,7536
6	1,50	-85,9834	0,0000	-284,2933	612,1830
7	1,80	-94,0881	0,0000	-198,0625	198,0625
8	2,10	-85,9834	0,0000	-612,1830	284,2933
9	2,40	-32,2131	17,6837	-504,7536	750,1842
10	2,70	-9,0855	44,2108	-550,7155	365,0321
11	3,00	-3,9049	34,8456	-323,1802	124,8880
12	3,30	-1,9370	21,3786	-191,2677	37,9668
13	3,60	0,0000	2,9776	-142,0636	4,4327

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,21	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820,2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	502,9466	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1164,2582	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1164,2582	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	502,9466	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,56	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,48	[m]		
Risultante in fondazione	1268,2478	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,36	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1820,8374	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	31,4958	45,5439
2	4,39	86,1430	349,7860	181,9349
3	7,32	143,5716	1155,8612	378,7304

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2799,0146	0,0000	-1254,0846	1962,1529
2	0,15	-2595,4021	0,0000	-1217,3934	1308,3274
3	0,30	-2437,7672	0,0000	-1069,8995	492,4817
4	0,45	-2440,0946	0,0000	-981,2355	0,0000
5	0,60	-2352,8785	0,0000	-924,2243	0,0000
6	0,75	-2183,2628	0,0000	-1410,4558	0,0000
7	0,91	-1965,2362	0,0000	-1287,9115	0,0000
8	1,07	-1781,0847	0,0000	-1162,0944	0,0000
9	1,23	-1617,3482	0,0000	-1063,5552	0,0000
10	1,39	-1469,5989	0,0000	-982,9374	0,0000
11	1,55	-1330,7602	0,0000	-914,5944	0,0000
12	1,71	-1199,2206	0,0000	-854,5432	0,0000
13	1,87	-1074,8919	0,0000	-800,1722	0,0000
14	2,03	-956,8627	0,0000	-749,7655	0,0000
15	2,19	-845,8588	0,0000	-702,1880	0,0000
16	2,35	-741,4437	0,0000	-656,6920	0,0000
17	2,51	-643,7561	0,0000	-612,8001	0,0000
18	2,67	-552,5814	0,0000	-570,2367	0,0000
19	2,83	-468,0662	0,0000	-529,9440	0,0000
20	2,99	-390,3352	0,0000	-491,3467	0,0000
21	3,15	-319,5674	0,0000	-453,9074	0,0000
22	3,30	-259,5230	0,0000	-404,4121	0,0000
23	3,45	-205,6843	0,0000	-355,9764	0,0000
24	3,60	-158,1151	0,0000	-308,1773	0,0000

25	3,75	-116,8518	0,0000	-260,6865	0,0000
26	3,90	-81,9084	0,0000	-215,2991	0,0000
27	4,05	-53,2694	0,0000	-171,8703	0,0000
28	4,20	-30,8942	0,0000	-130,0309	0,0000
29	4,35	-14,7050	0,0000	-88,6092	0,0000
30	4,50	-4,5648	0,0000	-48,1484	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5664	-11,4237	0,1698

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,8304	-3,6086	128,0505
2	0,30	-1,7007	20,4881	-35,6617	175,4957
3	0,60	-2,9365	33,2536	-117,9995	300,9207
4	0,90	-6,4608	41,9754	-344,2909	514,0295
5	1,20	-29,8976	16,6660	-595,4171	474,8019
6	1,50	-80,2575	9,5039	-267,6684	579,3614
7	1,80	-87,8637	10,9766	-186,7398	186,7398
8	2,10	-80,2575	9,5039	-579,3614	267,6684
9	2,40	-29,8976	16,6660	-474,8019	595,4171
10	2,70	-6,4608	41,9754	-514,0295	344,2909
11	3,00	-2,9365	33,2536	-300,9207	117,9995
12	3,30	-1,7007	20,4881	-175,4957	35,6617
13	3,60	0,0000	2,8304	-128,0505	3,6086

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	502,9466	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,21	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1024,4880	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	502,9466	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1471,6857	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1471,6857	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	502,9466	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,25	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,43	[m]		
Risultante in fondazione	1555,2537	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,87	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1839,2874	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	31,4958	45,5439
2	4,39	111,9859	349,7860	181,9349
3	7,32	186,6431	1155,8612	378,7304

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2371,6404	0,0000	-1204,2201	2501,8909
2	0,15	-2167,6383	0,0000	-1166,7310	1754,0204
3	0,30	-2011,7182	0,0000	-980,4203	823,7127
4	0,45	-2051,3618	0,0000	-873,7836	55,1897
5	0,60	-1990,7041	0,0000	-805,9723	0,0000
6	0,75	-1835,8670	0,0000	-1339,7867	0,0000
7	0,91	-1627,8208	0,0000	-1209,1208	0,0000
8	1,07	-1457,3141	0,0000	-1070,7614	0,0000
9	1,23	-1310,1552	0,0000	-962,9751	0,0000
10	1,39	-1180,6371	0,0000	-875,1863	0,0000
11	1,55	-1059,6215	0,0000	-801,0018	0,0000
12	1,71	-947,8611	0,0000	-735,8909	0,0000
13	1,87	-842,8041	0,0000	-676,8506	0,0000
14	2,03	-744,9147	0,0000	-621,8586	0,0000
15	2,19	-653,9994	0,0000	-569,5059	0,0000
16	2,35	-569,3306	0,0000	-518,7611	0,0000
17	2,51	-490,8822	0,0000	-471,9897	0,0000
18	2,67	-418,6974	0,0000	-433,5377	0,0000
19	2,83	-352,7301	0,0000	-395,6748	0,0000
20	2,99	-292,8541	0,0000	-358,6472	0,0000
21	3,15	-238,9902	0,0000	-322,3936	0,0000
22	3,30	-198,0905	0,0000	-289,4499	0,0000
23	3,45	-161,8219	0,0000	-257,2774	0,0000
24	3,60	-128,5808	0,0000	-225,7148	0,0000

25	3,75	-98,7045	0,0000	-195,9747	0,0000
26	3,90	-72,3413	0,0000	-173,3410	0,0000
27	4,05	-49,4562	0,0000	-152,9796	0,0000
28	4,20	-29,8506	0,0000	-133,3308	0,0000
29	4,35	-13,2010	0,0000	-115,1061	0,0000
30	4,50	-3,1305	0,0000	-60,0259	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5208	-11,8997	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	3,0695	-7,7716	175,3953
2	0,30	-2,5894	21,1660	-40,6561	223,0082
3	0,60	-9,0293	35,0861	-130,7322	357,9298
4	0,90	-19,8061	45,4403	-384,7932	611,1266
5	1,20	-36,5232	18,7074	-655,0934	530,9121
6	1,50	-94,3197	0,0000	-301,9722	641,7453
7	1,80	-103,0456	0,0000	-209,8767	209,8767
8	2,10	-94,3197	0,0000	-641,7453	301,9722
9	2,40	-36,5232	18,7074	-530,9121	655,0934
10	2,70	-19,8061	45,4403	-611,1266	384,7932
11	3,00	-9,0293	35,0861	-357,9298	130,7322
12	3,30	-2,5894	21,1660	-223,0082	40,6561
13	3,60	0,0000	3,0695	-175,3953	7,7716

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	728,1900	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13,73	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	469,3503	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1072,1882	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1072,1882	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	469,3503	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,67	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,17	[m]		
Risultante in fondazione	1170,4176	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,64	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1787,2129	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	63,0094	51,4169
2	4,39	86,1430	375,4957	172,0975
3	7,32	143,5716	1129,7668	353,1825

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2682,8792	0,0000	-1178,6269	1848,5549
2	0,15	-2492,2511	0,0000	-1144,7018	1230,2089
3	0,30	-2346,0013	0,0000	-1010,1402	459,1387
4	0,45	-2347,3967	0,0000	-928,9028	0,0000
5	0,60	-2264,1646	0,0000	-877,3915	0,0000
6	0,75	-2103,0356	0,0000	-1340,1335	0,0000
7	0,91	-1896,0345	0,0000	-1225,0778	0,0000
8	1,07	-1720,9275	0,0000	-1107,0510	0,0000
9	1,23	-1564,8131	0,0000	-1014,8461	0,0000
10	1,39	-1423,6326	0,0000	-939,6216	0,0000
11	1,55	-1290,9092	0,0000	-876,0440	0,0000
12	1,71	-1164,6481	0,0000	-820,3547	0,0000
13	1,87	-1045,3064	0,0000	-770,0954	0,0000
14	2,03	-931,7429	0,0000	-723,6597	0,0000
15	2,19	-824,4422	0,0000	-679,9979	0,0000
16	2,35	-723,3343	0,0000	-638,4371	0,0000
17	2,51	-628,7180	0,0000	-598,5757	0,0000
18	2,67	-540,2072	0,0000	-561,3614	0,0000
19	2,83	-457,9788	0,0000	-526,2369	0,0000
20	2,99	-382,1953	0,0000	-493,2777	0,0000
21	3,15	-313,0645	0,0000	-461,9521	0,0000
22	3,30	-254,3506	0,0000	-409,4061	0,0000
23	3,45	-201,6477	0,0000	-358,4902	0,0000
24	3,60	-155,0598	0,0000	-308,5477	0,0000

25	3,75	-114,6443	0,0000	-259,0670	0,0000
26	3,90	-80,4356	0,0000	-212,6900	0,0000
27	4,05	-52,4156	0,0000	-169,2115	0,0000
28	4,20	-30,5370	0,0000	-128,1792	0,0000
29	4,35	-14,7040	0,0000	-87,6433	0,0000
30	4,50	-4,7487	0,0000	-48,2203	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5446	-12,8408	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,6324	-3,7469	115,9891
2	0,30	-1,8316	19,6646	-33,5888	161,5933
3	0,60	-2,3954	31,8421	-111,9104	281,2962
4	0,90	-4,2038	40,0124	-326,0440	482,9434
5	1,20	-27,8512	15,7715	-554,6061	447,1519
6	1,50	-75,2022	19,6377	-252,9965	546,4293
7	1,80	-82,3682	22,2012	-176,0427	176,0427
8	2,10	-75,2022	19,6377	-546,4293	252,9965
9	2,40	-27,8512	15,7715	-447,1519	554,6061
10	2,70	-4,2038	40,0124	-482,9434	326,0440
11	3,00	-2,3954	31,8421	-281,2962	111,9104
12	3,30	-1,8316	19,6646	-161,5933	33,5888
13	3,60	0,0000	2,6324	-115,9891	3,7469

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	932,4180	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13,73	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	469,3503	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1379,6157	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1379,6157	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	469,3503	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,31	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,25	[m]		
Risultante in fondazione	1457,2677	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1805,6629	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	63,0094	51,4169
2	4,39	111,9859	375,4957	172,0975
3	7,32	186,6431	1129,7668	353,1825

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2255,5050	0,0000	-1128,7690	2388,2890
2	0,15	-2064,4873	0,0000	-1094,0328	1675,9058
3	0,30	-1918,1812	0,0000	-920,6574	790,3796
4	0,45	-1958,6639	0,0000	-821,4492	57,9440
5	0,60	-1901,9901	0,0000	-758,6226	0,0000
6	0,75	-1755,6398	0,0000	-1269,4581	0,0000
7	0,91	-1558,6191	0,0000	-1146,2838	0,0000
8	1,07	-1397,1569	0,0000	-1015,7143	0,0000
9	1,23	-1257,6202	0,0000	-914,2627	0,0000
10	1,39	-1134,6707	0,0000	-831,8674	0,0000
11	1,55	-1019,7633	0,0000	-762,4484	0,0000
12	1,71	-913,2886	0,0000	-701,6994	0,0000
13	1,87	-812,9893	0,0000	-646,7705	0,0000
14	2,03	-719,5332	0,0000	-595,7489	0,0000
15	2,19	-632,3908	0,0000	-547,3108	0,0000
16	2,35	-551,2212	0,0000	-500,4993	0,0000
17	2,51	-475,8441	0,0000	-454,5765	0,0000
18	2,67	-406,3144	0,0000	-417,6451	0,0000
19	2,83	-342,6315	0,0000	-381,8777	0,0000
20	2,99	-284,7017	0,0000	-346,6890	0,0000
21	3,15	-232,4873	0,0000	-312,0528	0,0000
22	3,30	-190,3243	0,0000	-280,3516	0,0000
23	3,45	-154,3387	0,0000	-249,2304	0,0000
24	3,60	-121,6436	0,0000	-218,5725	0,0000

25	3,75	-92,4985	0,0000	-189,8760	0,0000
26	3,90	-67,0188	0,0000	-165,9436	0,0000
27	4,05	-45,1825	0,0000	-143,4531	0,0000
28	4,20	-26,8415	0,0000	-121,7481	0,0000
29	4,35	-11,7543	0,0000	-101,1273	0,0000
30	4,50	-2,7630	0,0000	-52,3016	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4789	-9,9815	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,8715	-6,8357	163,3207
2	0,30	-2,3743	20,3424	-38,5914	209,0789
3	0,60	-7,8139	33,6746	-124,6614	338,2659
4	0,90	-17,1084	43,4757	-366,5892	577,6148
5	1,20	-34,0249	17,8129	-626,8620	505,6878
6	1,50	-89,2644	0,0000	-287,2799	608,8547
7	1,80	-97,5371	0,0000	-199,1874	199,1874
8	2,10	-89,2644	0,0000	-608,8547	287,2799
9	2,40	-34,0249	17,8129	-505,6878	626,8620
10	2,70	-17,1084	43,4757	-577,6148	366,5892
11	3,00	-7,8139	33,6746	-338,2659	124,6614
12	3,30	-2,3743	20,3424	-209,0789	38,5914
13	3,60	0,0000	2,8715	-163,3207	6,8357

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	932,4180	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13,73	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	469,3503	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1276,4162	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1276,4162	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	469,3503	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,34	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,17	[m]		
Risultante in fondazione	1359,9736	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1705,5217	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	63,0094	51,4169
2	4,39	86,1430	375,4957	172,0975
3	7,32	143,5716	1129,7668	353,1825

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2241,9617	0,0000	-1094,9750	2206,9865
2	0,15	-2058,1397	0,0000	-1061,6524	1537,3293
3	0,30	-1917,0262	0,0000	-901,2347	704,5168
4	0,45	-1949,6082	0,0000	-808,7286	20,6471
5	0,60	-1890,5840	0,0000	-749,8277	0,0000
6	0,75	-1747,2589	0,0000	-1233,5674	0,0000
7	0,91	-1555,9891	0,0000	-1116,2647	0,0000
8	1,07	-1398,3213	0,0000	-992,7096	0,0000
9	1,23	-1261,2656	0,0000	-896,6157	0,0000
10	1,39	-1139,8981	0,0000	-818,5073	0,0000
11	1,55	-1026,3393	0,0000	-752,6595	0,0000
12	1,71	-920,5755	0,0000	-695,0210	0,0000
13	1,87	-820,6908	0,0000	-642,9153	0,0000
14	2,03	-727,5544	0,0000	-594,5529	0,0000
15	2,19	-640,2903	0,0000	-548,7056	0,0000
16	2,35	-558,9618	0,0000	-504,4995	0,0000
17	2,51	-483,2295	0,0000	-461,2797	0,0000
18	2,67	-413,1691	0,0000	-420,9427	0,0000
19	2,83	-348,8042	0,0000	-385,7815	0,0000
20	2,99	-290,1001	0,0000	-350,9230	0,0000
21	3,15	-237,0585	0,0000	-316,3792	0,0000
22	3,30	-192,2739	0,0000	-284,4696	0,0000
23	3,45	-153,6855	0,0000	-252,9336	0,0000
24	3,60	-119,8368	0,0000	-221,7031	0,0000

25	3,75	-89,9702	0,0000	-192,4061	0,0000
26	3,90	-64,1656	0,0000	-165,5114	0,0000
27	4,05	-42,4148	0,0000	-139,2925	0,0000
28	4,20	-24,6243	0,0000	-113,8236	0,0000
29	4,35	-10,6408	0,0000	-89,0793	0,0000
30	4,50	-2,7002	0,0000	-45,4961	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4603	-7,8258	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,7242	-5,8211	149,2954
2	0,30	-2,1380	19,4519	-36,3013	193,2650
3	0,60	-6,4201	32,0826	-117,8129	315,9178
4	0,90	-14,1363	41,2403	-345,9301	540,0313
5	1,20	-31,7094	16,7953	-607,6747	476,6338
6	1,50	-83,5385	0,0000	-270,6358	574,9122
7	1,80	-91,3127	0,0000	-187,7111	187,7111
8	2,10	-83,5385	0,0000	-574,9122	270,6358
9	2,40	-31,7094	16,7953	-476,6338	607,6747
10	2,70	-14,1363	41,2403	-540,0313	345,9301
11	3,00	-6,4201	32,0826	-315,9178	117,8129
12	3,30	-2,1380	19,4519	-193,2650	36,3013
13	3,60	0,0000	2,7242	-149,2954	5,8211

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	455,6220	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,29	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	728,1900	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	13,73	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	469,3503	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1175,3877	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1175,3877	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	469,3503	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,61	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,36	[m]		
Risultante in fondazione	1265,6326	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,77	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1887,3541	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	37,3286	63,0094	51,4169
2	4,39	111,9859	375,4957	172,0975
3	7,32	186,6431	1129,7668	353,1825

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2696,4226	0,0000	-1212,4284	2029,9357
2	0,15	-2498,5987	0,0000	-1177,0746	1368,7071
3	0,30	-2346,8617	0,0000	-1029,5568	544,8009
4	0,45	-2356,4524	0,0000	-941,6193	0,0000
5	0,60	-2275,5708	0,0000	-885,6078	0,0000
6	0,75	-2111,4165	0,0000	-1376,2699	0,0000
7	0,91	-1898,6646	0,0000	-1255,0930	0,0000
8	1,07	-1719,7632	0,0000	-1130,0511	0,0000
9	1,23	-1561,1676	0,0000	-1032,4885	0,0000
10	1,39	-1418,4052	0,0000	-952,9774	0,0000
11	1,55	-1284,3332	0,0000	-885,8287	0,0000
12	1,71	-1157,3613	0,0000	-827,0290	0,0000
13	1,87	-1037,3642	0,0000	-773,9465	0,0000
14	2,03	-923,4599	0,0000	-724,8512	0,0000
15	2,19	-816,3404	0,0000	-678,5978	0,0000
16	2,35	-715,5937	0,0000	-634,4299	0,0000
17	2,51	-621,3325	0,0000	-591,8627	0,0000
18	2,67	-533,3511	0,0000	-550,6126	0,0000
19	2,83	-451,7941	0,0000	-511,4672	0,0000
20	2,99	-376,7835	0,0000	-474,0759	0,0000
21	3,15	-308,4933	0,0000	-437,8034	0,0000
22	3,30	-250,5502	0,0000	-390,0930	0,0000
23	3,45	-198,5959	0,0000	-343,3975	0,0000
24	3,60	-152,6909	0,0000	-297,3123	0,0000

25	3,75	-112,8701	0,0000	-251,5232	0,0000
26	3,90	-79,1459	0,0000	-207,7569	0,0000
27	4,05	-51,5027	0,0000	-165,8894	0,0000
28	4,20	-29,9008	0,0000	-125,5350	0,0000
29	4,35	-14,2634	0,0000	-85,5923	0,0000
30	4,50	-4,4560	0,0000	-46,5975	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5488	-11,2836	0,2524

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,7796	-3,6672	129,9992
2	0,30	-1,7219	20,5551	-35,8958	177,3590
3	0,60	-3,0748	33,4341	-118,8032	303,5459
4	0,90	-6,7246	42,2478	-346,7952	519,5470
5	1,20	-30,1667	16,7891	-704,2164	477,1860
6	1,50	-80,9280	8,6284	-269,6170	579,2247
7	1,80	-88,5925	10,0182	-187,3625	187,3625
8	2,10	-80,9280	8,6284	-579,2247	269,6170
9	2,40	-30,1667	16,7891	-477,1860	704,2164
10	2,70	-6,7246	42,2478	-519,5470	346,7952
11	3,00	-3,0748	33,4341	-303,5459	118,8032
12	3,30	-1,7219	20,5551	-177,3590	35,8958
13	3,60	0,0000	2,7796	-129,9992	3,6672

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	341,2857	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	341,2857	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	699,3600	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,32 [m] Y = -3,66 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	341,2857	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1043,3582	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1043,3582	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	341,2857	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,58	[m]
Risultante in fondazione	1097,7579	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1249,2396	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	18,6875	27,4654
2	4,39	86,1430	219,2057	117,2448
3	7,32	143,5716	750,6227	253,4892

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1585,0088	0,0000	-826,3811	1758,6204
2	0,15	-1444,1327	0,0000	-800,2900	1238,4893
3	0,30	-1337,6501	0,0000	-667,7168	591,4360
4	0,45	-1366,2210	0,0000	-592,2131	54,0895
5	0,60	-1326,7098	0,0000	-544,2703	0,0000
6	0,75	-1221,6860	0,0000	-912,6731	0,0000
7	0,91	-1079,8196	0,0000	-822,1279	0,0000
8	1,07	-964,0450	0,0000	-725,8604	0,0000
9	1,23	-864,6313	0,0000	-650,8094	0,0000
10	1,39	-777,5199	0,0000	-589,6244	0,0000
11	1,55	-696,3925	0,0000	-537,8603	0,0000
12	1,71	-621,5586	0,0000	-492,3642	0,0000
13	1,87	-551,6122	0,0000	-451,0420	0,0000
14	2,03	-486,5337	0,0000	-412,4773	0,0000
15	2,19	-426,3494	0,0000	-375,6743	0,0000
16	2,35	-370,3868	0,0000	-339,8917	0,0000
17	2,51	-318,7208	0,0000	-310,5709	0,0000
18	2,67	-271,3673	0,0000	-284,3407	0,0000
19	2,83	-228,2516	0,0000	-258,7220	0,0000
20	2,99	-189,2591	0,0000	-233,9004	0,0000
21	3,15	-154,2957	0,0000	-209,8010	0,0000
22	3,30	-130,4020	0,0000	-188,1563	0,0000
23	3,45	-107,8141	0,0000	-167,2015	0,0000
24	3,60	-86,7860	0,0000	-146,7874	0,0000

25	3,75	-67,6137	0,0000	-127,1173	0,0000
26	3,90	-50,4250	0,0000	-115,0401	0,0000
27	4,05	-35,1856	0,0000	-104,7161	0,0000
28	4,20	-21,7159	0,0000	-94,9706	0,0000
29	4,35	-9,7249	0,0000	-86,4938	0,0000
30	4,50	-2,3357	0,0000	-45,5958	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3674	-9,3046	0,2568

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1419	-5,9476	125,7532
2	0,30	-1,8880	14,4713	-28,3133	158,1960
3	0,60	-7,1006	24,0711	-90,5247	251,1192
4	0,90	-16,1152	31,4254	-266,8669	424,1308
5	1,20	-30,3107	12,9861	-463,6739	372,8358
6	1,50	-66,0279	0,0000	-209,8494	445,9383
7	1,80	-72,2901	0,0000	-146,0065	146,0065
8	2,10	-66,0279	0,0000	-445,9383	209,8494
9	2,40	-30,3107	12,9861	-372,8358	463,6739
10	2,70	-16,1152	31,4254	-424,1308	266,8669
11	3,00	-7,1006	24,0711	-251,1192	90,5247
12	3,30	-1,8880	14,4713	-158,1960	28,3133
13	3,60	0,0000	2,1419	-125,7532	5,9476

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	355,6264	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	355,6264	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	727,2600	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,32 [m] Y = -3,66 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	355,6264	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1071,2582	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1071,2582	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	355,6264	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,53	[m]
Risultante in fondazione	1128,7446	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1301,3225	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	20,4299	29,8457
2	4,39	86,1430	234,8876	124,3859
3	7,32	143,5716	794,1836	265,3911

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1660,2819	0,0000	-857,8146	1810,8024
2	0,15	-1514,3583	0,0000	-830,8594	1273,3239
3	0,30	-1403,6436	0,0000	-694,9075	604,7045
4	0,45	-1432,8197	0,0000	-617,3517	50,4861
5	0,60	-1391,0602	0,0000	-568,0818	0,0000
6	0,75	-1281,6074	0,0000	-949,7666	0,0000
7	0,91	-1134,0265	0,0000	-856,0846	0,0000
8	1,07	-1013,4133	0,0000	-756,6207	0,0000
9	1,23	-909,6638	0,0000	-679,0971	0,0000
10	1,39	-818,6154	0,0000	-615,9166	0,0000
11	1,55	-733,7259	0,0000	-562,4852	0,0000
12	1,71	-655,3897	0,0000	-515,5458	0,0000
13	1,87	-582,0255	0,0000	-472,9361	0,0000
14	2,03	-513,6940	0,0000	-433,1961	0,0000
15	2,19	-450,4813	0,0000	-395,3022	0,0000
16	2,35	-391,6355	0,0000	-358,4967	0,0000
17	2,51	-337,2398	0,0000	-327,0827	0,0000
18	2,67	-287,3157	0,0000	-299,7995	0,0000
19	2,83	-241,8008	0,0000	-273,0780	0,0000
20	2,99	-200,5859	0,0000	-247,1049	0,0000
21	3,15	-163,5874	0,0000	-221,8141	0,0000
22	3,30	-137,3136	0,0000	-199,0068	0,0000
23	3,45	-113,0553	0,0000	-176,8589	0,0000
24	3,60	-90,5987	0,0000	-155,2294	0,0000

25	3,75	-70,2282	0,0000	-134,5873	0,0000
26	3,90	-52,0675	0,0000	-120,7954	0,0000
27	4,05	-36,0844	0,0000	-108,8078	0,0000
28	4,20	-22,1078	0,0000	-97,3722	0,0000
29	4,35	-9,8600	0,0000	-87,1496	0,0000
30	4,50	-2,3584	0,0000	-45,7814	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3778	-9,2776	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2108	-5,9580	128,6359
2	0,30	-1,9207	15,0407	-29,2447	162,3937
3	0,60	-7,0445	24,9889	-93,6826	258,7328
4	0,90	-15,7271	32,5352	-276,0294	438,5415
5	1,20	-29,4487	13,4278	-476,2358	384,0660
6	1,50	-68,0803	0,0000	-216,9058	460,9402
7	1,80	-74,4841	0,0000	-150,8611	150,8611
8	2,10	-68,0803	0,0000	-460,9402	216,9058
9	2,40	-29,4487	13,4278	-384,0660	476,2358
10	2,70	-15,7271	32,5352	-438,5415	276,0294
11	3,00	-7,0445	24,9889	-258,7328	93,6826
12	3,30	-1,9207	15,0407	-162,3937	29,2447
13	3,60	0,0000	2,2108	-128,6359	5,9580

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	379,5278	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	379,5278	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,23	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	773,7600	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,32 [m] Y = -3,66 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	379,5278	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1117,7582	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1117,7582	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	379,5278	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,45	[m]
Risultante in fondazione	1180,4342	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1388,1273	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	28,7143	23,3340	33,8130
2	4,39	86,1430	261,0241	136,2878
3	7,32	143,5716	866,7851	285,2275

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1785,7372	0,0000	-910,2035	1897,7718
2	0,15	-1631,4009	0,0000	-881,8086	1331,3822
3	0,30	-1513,6327	0,0000	-740,2254	626,8201
4	0,45	-1543,8175	0,0000	-659,2496	44,3624
5	0,60	-1498,3107	0,0000	-607,7676	0,0000
6	0,75	-1381,4765	0,0000	-1011,5850	0,0000
7	0,91	-1224,3714	0,0000	-912,6792	0,0000
8	1,07	-1095,6938	0,0000	-807,8880	0,0000
9	1,23	-984,7181	0,0000	-726,2435	0,0000
10	1,39	-887,1078	0,0000	-659,7370	0,0000
11	1,55	-795,9482	0,0000	-603,5270	0,0000
12	1,71	-711,7747	0,0000	-554,1819	0,0000
13	1,87	-632,7143	0,0000	-509,4265	0,0000
14	2,03	-559,0537	0,0000	-467,7276	0,0000
15	2,19	-490,7012	0,0000	-428,0157	0,0000
16	2,35	-427,0499	0,0000	-389,5057	0,0000
17	2,51	-368,1048	0,0000	-354,6018	0,0000
18	2,67	-313,8963	0,0000	-325,5634	0,0000
19	2,83	-264,3826	0,0000	-297,0037	0,0000
20	2,99	-219,4638	0,0000	-269,1115	0,0000
21	3,15	-179,0736	0,0000	-241,8350	0,0000
22	3,30	-148,8329	0,0000	-217,0899	0,0000
23	3,45	-121,7906	0,0000	-192,9537	0,0000
24	3,60	-96,9531	0,0000	-169,2982	0,0000

25	3,75	-74,5857	0,0000	-146,9597	0,0000
26	3,90	-54,8049	0,0000	-130,3543	0,0000
27	4,05	-37,5823	0,0000	-115,5953	0,0000
28	4,20	-22,7610	0,0000	-101,3460	0,0000
29	4,35	-10,0853	0,0000	-88,2195	0,0000
30	4,50	-2,3964	0,0000	-46,0829	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3953	-9,1911	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3258	-5,9736	133,4409
2	0,30	-1,9751	15,9895	-30,7965	169,3913
3	0,60	-6,9688	26,5187	-98,9445	271,4247
4	0,90	-15,2838	34,3849	-291,2975	462,6544
5	1,20	-28,0122	14,1639	-497,3715	402,6878
6	1,50	-71,5011	0,0000	-228,6672	485,9522
7	1,80	-78,1407	0,0000	-158,9534	158,9534
8	2,10	-71,5011	0,0000	-485,9522	228,6672
9	2,40	-28,0122	14,1639	-402,6878	497,3715
10	2,70	-15,2838	34,3849	-462,6544	291,2975
11	3,00	-6,9688	26,5187	-271,4247	98,9445
12	3,30	-1,9751	15,9895	-169,3913	30,7965
13	3,60	0,0000	2,3258	-133,4409	5,9736

Combinazione sismica

Normativa

N.T.C. 2018 - Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	7,32 [m]
Spessore in sommità	0,80 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,80 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,45 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	1,12	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	-4,50	[m]
---	-------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.30	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.01	23.32	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.30	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8,82	0,00	0,14	0,43	Terreno 1
2	30,00	0,00	14,36	0,50	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=16,7000$	$F_y=0,0000$	$M=20,9000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
4	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
------------------------------------	--------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	3,60 [m]

Peso muro	343,9982 [kN]
Baricentro del muro	X=0,95 Y=-6,23

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = -8,82
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	8,82 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	299,1892 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	274,7892 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,3429 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65 [m]	Y = -5,34 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,30 [°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444 [°]		
Incremento sismico della spinta	385,1576 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65 [m]	Y = -4,41 [m]	
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4772 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65 [m]	Y = -8,82 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	680,7600 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32 [m]	Y = -3,66 [m]	
Inerzia del muro	117,9625 [kN]		
Inerzia verticale del muro	58,9812 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	233,4434 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	116,7217 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	979,9417 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1471,1515 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1471,1515 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	979,9417 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,28 [m]
Lunghezza fondazione reagente	1,32 [m]
Risultante in fondazione	1767,6460 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	33,67 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 3359,7122 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	60,5010	47,3465	83,6545
2	4,39	193,9354	539,6953	279,8309
3	7,32	343,9461	1656,1675	514,4973

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3130,5758	0,0000	-1169,6911	3640,6101
2	0,15	-2936,8750	0,0000	-1143,8425	2600,0582
3	0,30	-2822,1164	0,0000	-991,4958	1322,6725
4	0,45	-2911,4421	0,0000	-905,3900	243,7677
5	0,60	-2859,8595	0,0000	-866,0975	0,0000
6	0,75	-2678,1079	0,0000	-1660,3109	0,0000
7	0,91	-2422,8736	0,0000	-1514,1095	0,0000
8	1,07	-2214,4736	0,0000	-1354,5350	0,0000
9	1,23	-2030,2316	0,0000	-1237,3338	0,0000
10	1,39	-1865,5018	0,0000	-1148,1266	0,0000
11	1,55	-1709,5942	0,0000	-1078,2750	0,0000
12	1,71	-1559,3645	0,0000	-1021,7308	0,0000
13	1,87	-1414,1280	0,0000	-974,5972	0,0000
14	2,03	-1273,8411	0,0000	-934,4144	0,0000
15	2,19	-1138,5511	0,0000	-899,7011	0,0000
16	2,35	-1010,2323	0,0000	-873,5314	0,0000
17	2,51	-886,6102	0,0000	-853,0033	0,0000
18	2,67	-766,5782	0,0000	-838,4731	0,0000
19	2,83	-650,7087	0,0000	-831,7459	0,0000
20	2,99	-546,2556	0,0000	-835,9029	0,0000
21	3,15	-449,5159	0,0000	-846,7118	0,0000
22	3,30	-366,6513	0,0000	-727,4713	0,0000
23	3,45	-291,6678	0,0000	-616,8536	0,0000
24	3,60	-225,1332	0,0000	-511,2676	0,0000

25	3,75	-167,3789	0,0000	-407,7921	0,0000
26	3,90	-118,6103	0,0000	-319,9010	0,0000
27	4,05	-78,8239	0,0000	-252,3638	0,0000
28	4,20	-47,8334	0,3062	-192,9821	0,0000
29	4,35	-25,2724	3,1247	-135,8709	18,9784
30	4,50	-10,4991	1,3667	-82,4742	32,3209
31	4,65	0,0000	0,6975	-39,7058	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,8690	-12,4363	147,3191
2	0,30	-9,1029	34,0467	-53,0245	223,6434
3	0,60	-1,9499	55,2831	-185,3969	427,9111
4	0,90	0,0000	68,1265	-536,8753	750,9673
5	1,20	-41,4931	90,5742	-1026,7809	718,9057
6	1,50	-116,1214	136,4016	-409,9933	828,4039
7	1,80	-127,5383	151,4763	-272,6647	272,6647
8	2,10	-116,1214	136,4016	-828,4039	409,9933
9	2,40	-41,4931	90,5742	-718,9057	1026,7809
10	2,70	0,0000	68,1265	-750,9673	536,8753
11	3,00	-1,9499	55,2831	-427,9111	185,3969
12	3,30	-9,1029	34,0467	-223,6434	53,0245
13	3,60	0,0000	2,8690	-147,3191	12,4363

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	299,1892	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	274,7892	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	118,3429	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,30	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	355,0708	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6451	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	680,7600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]
Inerzia del muro	117,9625	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-58,9812	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	233,4434	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-116,7217	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	952,3086	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1107,8449	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1107,8449	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	952,3086	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,93	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	-0,62	[m]		
Risultante in fondazione	1460,8942	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,68	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3249,1902	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	58,7392	45,0566	79,5635
2	4,39	188,6498	514,8580	267,5579
3	7,32	335,1368	1584,8258	494,0422

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3673,2085	0,0000	-1266,7002	2896,3942
2	0,15	-3474,1118	0,0000	-1240,1967	1985,8843
3	0,30	-3351,9977	0,0000	-1130,5160	865,8472
4	0,45	-3386,8334	0,0000	-1063,2289	0,0000
5	0,60	-3298,4656	0,0000	-1035,9441	0,0000
6	0,75	-3096,2427	0,0000	-1756,4648	0,0000
7	0,91	-2827,3378	0,0000	-1617,7871	0,0000
8	1,07	-2600,5673	0,0000	-1473,0852	0,0000
9	1,23	-2395,2214	0,0000	-1366,1292	0,0000
10	1,39	-2207,7143	0,0000	-1284,2226	0,0000
11	1,55	-2027,8417	0,0000	-1219,7494	0,0000
12	1,71	-1854,3563	0,0000	-1167,4021	0,0000
13	1,87	-1686,6381	0,0000	-1123,8021	0,0000
14	2,03	-1524,8110	0,0000	-1086,8792	0,0000
15	2,19	-1369,4823	0,0000	-1058,4741	0,0000
16	2,35	-1218,7087	0,0000	-1037,4335	0,0000
17	2,51	-1071,9173	0,0000	-1022,5285	0,0000
18	2,67	-928,3142	0,0000	-1015,4342	0,0000
19	2,83	-786,6497	0,0000	-1018,8046	0,0000
20	2,99	-656,6726	0,0000	-1037,0184	0,0000
21	3,15	-540,6151	0,0000	-1063,9073	0,0000
22	3,30	-440,9946	0,0000	-909,7354	0,0000
23	3,45	-350,7411	0,0000	-767,4133	0,0000
24	3,60	-270,6096	0,0000	-631,9660	0,0000

25	3,75	-201,0622	0,0000	-499,3005	0,0000
26	3,90	-142,3863	0,0000	-388,1150	0,0000
27	4,05	-94,5962	0,0000	-305,8265	0,0000
28	4,20	-57,4494	6,4825	-234,2315	0,0000
29	4,35	-30,4716	6,6713	-165,3349	43,1526
30	4,50	-12,8316	2,4364	-100,9141	58,9022
31	4,65	0,0000	0,7939	-49,8395	4,4022

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,6516	-13,1743	92,9877
2	0,30	-11,2189	32,4965	-46,2547	167,8129
3	0,60	0,0000	51,8993	-166,6917	356,8402
4	0,90	0,0000	62,6482	-478,8690	656,6366
5	1,20	-33,8561	130,8889	-1007,8919	611,9399
6	1,50	-98,2996	195,9974	-363,2741	740,4725
7	1,80	-108,0955	216,8776	-241,1615	241,1615
8	2,10	-98,2996	195,9974	-740,4725	363,2741
9	2,40	-33,8561	130,8889	-611,9399	1007,8919
10	2,70	0,0000	62,6482	-656,6366	478,8690
11	3,00	0,0000	51,8993	-356,8402	166,6917
12	3,30	-11,2189	32,4965	-167,8129	46,2547
13	3,60	0,0000	2,6516	-92,9877	13,1743

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	307,8120	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	282,7088	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	121,7536	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,30	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	365,3041	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6451	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	699,3600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]
Inerzia del muro	117,9625	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-58,9812	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	239,8217	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-119,9108	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	976,0052	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1130,7142	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1130,7142	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	976,0052	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,95	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	-0,67	[m]		
Risultante in fondazione	1493,6870	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	40,80	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3331,9873	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	59,9772	46,6656	82,4381
2	4,39	192,3638	532,3104	276,1818
3	7,32	341,3268	1634,9553	508,4153

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3768,7639	0,0000	-1297,5698	2962,8547
2	0,15	-3564,9288	0,0000	-1270,4806	2030,7388
3	0,30	-3440,0227	0,0000	-1158,7392	884,1506
4	0,45	-3475,3662	0,0000	-1090,1168	0,0000
5	0,60	-3384,5875	0,0000	-1062,4237	0,0000
6	0,75	-3177,2547	0,0000	-1800,4249	0,0000
7	0,91	-2901,6363	0,0000	-1658,4675	0,0000
8	1,07	-2669,1472	0,0000	-1510,3812	0,0000
9	1,23	-2458,5856	0,0000	-1400,9425	0,0000
10	1,39	-2266,2551	0,0000	-1317,1535	0,0000
11	1,55	-2081,7541	0,0000	-1251,2176	0,0000
12	1,71	-1903,7665	0,0000	-1197,7020	0,0000
13	1,87	-1731,7081	0,0000	-1153,1490	0,0000
14	2,03	-1565,7008	0,0000	-1115,4413	0,0000
15	2,19	-1406,2970	0,0000	-1086,5307	0,0000
16	2,35	-1251,5453	0,0000	-1065,1338	0,0000
17	2,51	-1100,8564	0,0000	-1050,0499	0,0000
18	2,67	-953,4131	0,0000	-1043,0071	0,0000
19	2,83	-807,9280	0,0000	-1046,7412	0,0000
20	2,99	-674,3702	0,0000	-1065,7648	0,0000
21	3,15	-555,1950	0,0000	-1093,7156	0,0000
22	3,30	-452,8931	0,0000	-935,1188	0,0000
23	3,45	-360,2073	0,0000	-788,7284	0,0000
24	3,60	-277,9149	0,0000	-649,4188	0,0000

25	3,75	-206,4919	0,0000	-512,9718	0,0000
26	3,90	-146,2347	0,0000	-398,6549	0,0000
27	4,05	-97,1579	0,0000	-314,1252	0,0000
28	4,20	-59,0122	6,8200	-240,6030	0,0000
29	4,35	-31,3089	6,9310	-169,8508	44,8418
30	4,50	-13,1928	2,5230	-103,7019	60,9790
31	4,65	0,0000	0,8145	-51,2815	4,6600

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,7117	-13,5345	94,5670
2	0,30	-11,5473	33,3071	-47,3398	171,2757
3	0,60	0,0000	53,1837	-170,6994	364,9369
4	0,90	0,0000	64,1784	-490,3220	671,7958
5	1,20	-34,6104	134,9013	-1038,6358	626,3654
6	1,50	-100,5790	201,9961	-371,9092	758,0209
7	1,80	-110,5805	223,5108	-246,8544	246,8544
8	2,10	-100,5790	201,9961	-758,0209	371,9092
9	2,40	-34,6104	134,9013	-626,3654	1038,6358
10	2,70	0,0000	64,1784	-671,7958	490,3220
11	3,00	0,0000	53,1837	-364,9369	170,6994
12	3,30	-11,5473	33,3071	-171,2757	47,3398
13	3,60	0,0000	2,7117	-94,5670	13,5345

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	307,8120	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	282,7088	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	121,7536	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -5,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,30	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	396,2581	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4772	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -8,82	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	699,3600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,32	[m]	Y = -3,66	[m]
Inerzia del muro	117,9625	[kN]		
Inerzia verticale del muro	58,9812	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	239,8217	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	119,9108	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1004,4348	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1500,7421	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1500,7421	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1004,4348	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,29	[m]		
Risultante in fondazione	1805,8560	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	33,79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3442,5356	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,46	61,7960	49,0295	86,6613
2	4,39	197,8202	557,9503	288,8514
3	7,32	350,4208	1708,6022	529,5313

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-3214,7670	0,0000	-1198,4838	3720,2552
2	0,15	-3016,4643	0,0000	-1172,0602	2655,9021
3	0,30	-2899,0597	0,0000	-1016,8460	1349,3152
4	0,45	-2989,9065	0,0000	-929,0505	245,8000
5	0,60	-2936,6280	0,0000	-889,1140	0,0000
6	0,75	-2750,2067	0,0000	-1701,9963	0,0000
7	0,91	-2488,5903	0,0000	-1552,3781	0,0000
8	1,07	-2274,8810	0,0000	-1389,1717	0,0000
9	1,23	-2085,8557	0,0000	-1269,3167	0,0000
10	1,39	-1916,8109	0,0000	-1178,1039	0,0000
11	1,55	-1756,7515	0,0000	-1106,6976	0,0000
12	1,71	-1602,5249	0,0000	-1048,9114	0,0000
13	1,87	-1453,4001	0,0000	-1000,7609	0,0000
14	2,03	-1309,3326	0,0000	-959,7320	0,0000
15	2,19	-1170,4292	0,0000	-924,3128	0,0000
16	2,35	-1038,6702	0,0000	-897,7581	0,0000
17	2,51	-911,6395	0,0000	-876,9345	0,0000
18	2,67	-788,2647	0,0000	-862,3004	0,0000
19	2,83	-668,9850	0,0000	-855,7249	0,0000
20	2,99	-561,6174	0,0000	-860,3957	0,0000
21	3,15	-462,1682	0,0000	-871,9294	0,0000
22	3,30	-376,9763	0,0000	-749,0030	0,0000
23	3,45	-299,8833	0,0000	-634,9882	0,0000
24	3,60	-231,4751	0,0000	-526,1723	0,0000

25	3,75	-172,0946	0,0000	-419,5345	0,0000
26	3,90	-121,9541	0,0000	-329,0041	0,0000
27	4,05	-81,0504	0,0000	-259,5350	0,0000
28	4,20	-49,1912	0,5122	-198,4770	0,0000
29	4,35	-25,9984	3,3087	-139,7575	20,1170
30	4,50	-10,8099	1,4306	-84,8681	33,8752
31	4,65	0,0000	0,7161	-40,9270	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,9328	-12,7799	149,9268
2	0,30	-9,3846	34,8754	-54,2264	228,1342
3	0,60	-1,9457	56,6140	-189,7114	437,2569
4	0,90	0,0000	69,7401	-549,2899	767,9296
5	1,20	-42,3844	93,7409	-1047,5274	734,9928
6	1,50	-118,6882	141,1488	-419,4040	847,3619
7	1,80	-130,3637	156,7317	-278,8796	278,8796
8	2,10	-118,6882	141,1488	-847,3619	419,4040
9	2,40	-42,3844	93,7409	-734,9928	1047,5274
10	2,70	0,0000	69,7401	-767,9296	549,2899
11	3,00	-1,9457	56,6140	-437,2569	189,7114
12	3,30	-9,3846	34,8754	-228,1342	54,2264
13	3,60	0,0000	2,9328	-149,9268	12,7799

15.1.2 Sezione tipo B

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15

Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	6,00 [m]
Spessore in sommità	0,75 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,75 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,01	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	-----	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	7,50	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=16,7000$	$F_y=0,0000$	$M=20,9000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Condizione 1-SOVRACCARICO SFAV 1.50 1.00 1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
14	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
15	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0

Lunghezza del muro 3,60 [m]

Peso muro 308,9144 [kN]

Baricentro del muro X=1,12 Y=-5,41

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 4,65 Y = -7,50

Punto superiore superficie di spinta X = 4,65 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta 7,50 [m]

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 311,8222 [kN]

Componente orizzontale della spinta statica 311,8222 [kN]

Componente verticale della spinta statica 0,0000 [kN]

Punto d'applicazione della spinta X = 4,65 [m] Y = -4,54 [m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0,00 [°]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche 0,2710 [°]

Punto d'applicazione della spinta della falda X = 4,65 [m] Y = -7,50 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 558,0000 [kN]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,33 [m] Y = -3,00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 311,8222 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 866,9144 [kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 866,9144 [kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 311,8222 [kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 1,12 [m]

Lunghezza fondazione reagente 4,75 [m]

Risultante in fondazione	921,2891	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	968,8908	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	12,9406	23,2587
2	3,60	66,1959	152,9906	100,2136
3	6,00	110,3266	526,4325	217,7519

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1679,4858	0,0000	-850,4055	1269,0893
2	0,15	-1538,6159	0,0000	-823,1455	851,4128
3	0,30	-1426,8826	0,0000	-707,4916	327,7207
4	0,45	-1426,0387	0,0000	-639,2038	0,0000
5	0,60	-1371,1538	0,0000	-593,7010	0,0000
6	0,75	-1263,4778	0,0000	-890,7288	0,0000
7	0,91	-1125,1330	0,0000	-808,0176	0,0000
8	1,07	-1009,1657	0,0000	-722,8570	0,0000
9	1,23	-907,6820	0,0000	-655,0527	0,0000
10	1,39	-817,3071	0,0000	-598,5870	0,0000
11	1,55	-732,8847	0,0000	-549,8182	0,0000
12	1,71	-654,5129	0,0000	-506,1610	0,0000
13	1,87	-581,2991	0,0000	-465,8957	0,0000
14	2,03	-513,0659	0,0000	-427,8552	0,0000
15	2,19	-449,7135	0,0000	-391,2134	0,0000
16	2,35	-390,8106	0,0000	-355,3482	0,0000
17	2,51	-336,4080	0,0000	-327,0377	0,0000
18	2,67	-286,5104	0,0000	-299,6235	0,0000
19	2,83	-241,0299	0,0000	-272,8344	0,0000
20	2,99	-199,8563	0,0000	-246,8312	0,0000
21	3,15	-163,4675	0,0000	-221,5317	0,0000
22	3,30	-137,7522	0,0000	-198,7287	0,0000
23	3,45	-113,4116	0,0000	-176,5857	0,0000
24	3,60	-90,8905	0,0000	-154,9581	0,0000

25	3,75	-70,4694	0,0000	-134,1526	0,0000
26	3,90	-52,2677	0,0000	-120,3656	0,0000
27	4,05	-36,2515	0,0000	-108,4037	0,0000
28	4,20	-22,2484	0,0000	-96,9892	0,0000
29	4,35	-9,9792	0,0000	-86,7803	0,0000
30	4,50	-2,3758	0,0000	-45,6748	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3773	-9,2734	1,0490

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0228	-5,2616	103,3462
2	0,30	-1,6066	11,9192	-23,4122	130,7588
3	0,60	-6,1043	19,6398	-74,2160	206,4913
4	0,90	-14,5823	25,6668	-218,5272	342,1208
5	1,20	-27,8980	10,6259	-393,2850	312,1546
6	1,50	-54,3156	0,0000	-171,9739	378,6420
7	1,80	-59,5530	0,0000	-122,1670	122,1670
8	2,10	-54,3156	0,0000	-378,6420	171,9739
9	2,40	-27,8980	10,6259	-312,1546	393,2850
10	2,70	-14,5823	25,6668	-342,1208	218,5272
11	3,00	-6,1043	19,6398	-206,4913	74,2160
12	3,30	-1,6066	11,9192	-130,7588	23,4122
13	3,60	0,0000	2,0228	-103,3462	5,2616

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,54	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	725,4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	311,8222	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1126,9887	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1126,9887	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	311,8222	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,87	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1169,3317	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,47	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	983,0686	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	12,9406	23,2587
2	3,60	86,0547	152,9906	100,2136
3	6,00	143,4245	526,4325	217,7519

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1329,6839	0,0000	-814,6227	1714,7563
2	0,15	-1187,5311	0,0000	-786,5266	1219,0650
3	0,30	-1084,5994	0,0000	-637,7025	600,1894
4	0,45	-1105,8455	0,0000	-553,9206	79,3758
5	0,60	-1072,5466	0,0000	-500,0624	0,0000
6	0,75	-976,6638	0,0000	-834,8165	0,0000
7	0,91	-846,1122	0,0000	-745,3034	0,0000
8	1,07	-741,0370	0,0000	-649,3989	0,0000
9	1,23	-652,9584	0,0000	-573,5892	0,0000
10	1,39	-577,4184	0,0000	-510,8429	0,0000
11	1,55	-508,5761	0,0000	-456,8961	0,0000
12	1,71	-445,9378	0,0000	-408,7075	0,0000
13	1,87	-389,1065	0,0000	-364,2302	0,0000
14	2,03	-337,3491	0,0000	-322,0410	0,0000
15	2,19	-289,9916	0,0000	-283,0743	0,0000
16	2,35	-247,1123	0,0000	-255,7260	0,0000
17	2,51	-208,7112	0,0000	-229,1960	0,0000
18	2,67	-174,6134	0,0000	-204,0632	0,0000
19	2,83	-144,5798	0,0000	-180,7854	0,0000
20	2,99	-118,7455	0,0000	-159,6315	0,0000
21	3,15	-103,1969	0,0000	-140,3418	1,1675
22	3,30	-96,8518	0,0000	-124,5544	0,0000
23	3,45	-87,9538	0,0000	-110,3927	0,0000
24	3,60	-77,5690	0,0000	-97,4788	0,0000

25	3,75	-66,3688	0,0000	-85,3086	0,0000
26	3,90	-54,6268	0,0000	-87,1555	0,0000
27	4,05	-42,2502	0,0000	-98,9426	0,0000
28	4,20	-28,8065	0,0000	-112,0823	0,0000
29	4,35	-13,6003	0,0000	-128,1434	0,0000
30	4,50	-3,4223	0,8626	-70,5465	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4264	-15,1263	6,4063

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2351	-9,2472	143,5292
2	0,30	-3,0092	12,4496	-36,9798	171,1445
3	0,60	-12,0890	21,1151	-84,6078	254,7864
4	0,90	-32,0579	29,0971	-251,8175	416,3204
5	1,20	-62,7996	12,3250	-458,6556	366,2650
6	1,50	-92,0564	0,0000	-200,7271	431,9145
7	1,80	-101,2295	0,0000	-141,6804	141,6804
8	2,10	-92,0564	0,0000	-431,9145	200,7271
9	2,40	-62,7996	12,3250	-366,2650	458,6556
10	2,70	-32,0579	29,0971	-416,3204	251,8175
11	3,00	-12,0890	21,1151	-254,7864	84,6078
12	3,30	-3,0092	12,4496	-171,1445	36,9798
13	3,60	0,0000	2,2351	-143,5292	9,2472

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,54	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	725,4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	311,8222	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1034,3144	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1034,3144	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	311,8222	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,88	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1080,2960	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,78	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	906,1158	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	12,9406	23,2587
2	3,60	66,1959	152,9906	100,2136
3	6,00	110,3266	526,4325	217,7519

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1318,0780	0,0000	-781,7980	1562,8505
2	0,15	-1182,7869	0,0000	-755,1127	1103,1861
3	0,30	-1083,3618	0,0000	-618,2493	528,9285
4	0,45	-1099,9825	0,0000	-540,7135	51,3967
5	0,60	-1064,9402	0,0000	-490,6058	0,0000
6	0,75	-971,8576	0,0000	-803,1812	0,0000
7	0,91	-846,4072	0,0000	-718,8487	0,0000
8	1,07	-744,7344	0,0000	-629,1588	0,0000
9	1,23	-658,8726	0,0000	-558,1662	0,0000
10	1,39	-584,7379	0,0000	-499,3359	0,0000
11	1,55	-516,8807	0,0000	-448,7059	0,0000
12	1,71	-454,8554	0,0000	-403,4521	0,0000
13	1,87	-398,3134	0,0000	-361,6761	0,0000
14	2,03	-346,6880	0,0000	-322,0621	0,0000
15	2,19	-299,2496	0,0000	-284,1251	0,0000
16	2,35	-256,0790	0,0000	-257,9747	0,0000
17	2,51	-217,1828	0,0000	-232,4961	0,0000
18	2,67	-182,4194	0,0000	-208,2056	0,0000
19	2,83	-151,5820	0,0000	-185,5099	0,0000
20	2,99	-124,6786	0,0000	-164,6498	0,0000
21	3,15	-106,9932	0,0000	-145,3996	0,0000
22	3,30	-98,1847	0,0000	-129,3485	0,0000
23	3,45	-87,5010	0,0000	-114,7103	0,0000
24	3,60	-75,8702	0,0000	-101,1583	0,0000

25	3,75	-63,8769	0,0000	-88,2559	0,0000
26	3,90	-51,7599	0,0000	-88,4482	0,0000
27	4,05	-39,4391	0,0000	-96,0942	0,0000
28	4,20	-26,5391	0,0000	-104,9689	0,0000
29	4,35	-12,4560	0,0000	-116,4312	0,0000
30	4,50	-3,1149	0,5416	-63,7659	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3989	-13,6964	6,1022

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0981	-8,2662	130,7273
2	0,30	-2,5673	11,7449	-32,7406	156,9088
3	0,60	-10,6611	19,8370	-78,9089	235,1747
4	0,90	-28,0650	27,1454	-234,5009	389,9103
5	1,20	-54,8943	11,4651	-410,8430	335,3239
6	1,50	-80,4097	0,0000	-186,5662	402,5532
7	1,80	-88,4072	0,0000	-131,8015	131,8015
8	2,10	-80,4097	0,0000	-402,5532	186,5662
9	2,40	-54,8943	11,4651	-335,3239	410,8430
10	2,70	-28,0650	27,1454	-389,9103	234,5009
11	3,00	-10,6611	19,8370	-235,1747	78,9089
12	3,30	-2,5673	11,7449	-156,9088	32,7406
13	3,60	0,0000	2,0981	-130,7273	8,2662

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	311,8222	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,54	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	558,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	311,8222	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	959,5887	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	959,5887	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	311,8222	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,09	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,83	[m]		
Risultante in fondazione	1008,9815	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,00	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1045,8436	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	12,9406	23,2587
2	3,60	86,0547	152,9906	100,2136
3	6,00	143,4245	526,4325	217,7519

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1691,0917	0,0000	-883,2375	1421,0625
2	0,15	-1543,3602	0,0000	-854,5521	967,2243
3	0,30	-1428,1202	0,0000	-726,9382	398,8140
4	0,45	-1431,9017	0,0000	-652,4064	0,0000
5	0,60	-1378,7603	0,0000	-603,1541	0,0000
6	0,75	-1268,2841	0,0000	-922,6168	0,0000
7	0,91	-1124,8380	0,0000	-834,4677	0,0000
8	1,07	-1005,4683	0,0000	-743,0915	0,0000
9	1,23	-901,7678	0,0000	-670,4698	0,0000
10	1,39	-809,9876	0,0000	-610,0882	0,0000
11	1,55	-724,5802	0,0000	-558,0024	0,0000
12	1,71	-645,4353	0,0000	-511,4102	0,0000
13	1,87	-571,9603	0,0000	-468,4428	0,0000
14	2,03	-503,7270	0,0000	-427,8257	0,0000
15	2,19	-440,4555	0,0000	-388,6477	0,0000
16	2,35	-381,8438	0,0000	-352,5949	0,0000
17	2,51	-327,9353	0,0000	-323,7652	0,0000
18	2,67	-278,7044	0,0000	-295,5141	0,0000
19	2,83	-234,0276	0,0000	-268,1481	0,0000
20	2,99	-193,7530	0,0000	-241,8561	0,0000
21	3,15	-159,6706	0,0000	-216,5162	0,0000
22	3,30	-136,4192	0,0000	-193,9802	0,0000
23	3,45	-113,8644	0,0000	-172,3174	0,0000
24	3,60	-92,5893	0,0000	-151,3326	0,0000

25	3,75	-72,9613	0,0000	-130,7629	0,0000
26	3,90	-55,1346	0,0000	-120,3062	0,0000
27	4,05	-39,0626	0,0000	-112,1180	0,0000
28	4,20	-24,5157	0,0000	-104,6639	0,0000
29	4,35	-11,1234	0,0000	-98,8109	0,0000
30	4,50	-2,6832	0,0000	-52,5444	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4033	-10,9294	2,5491

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1599	-6,2934	116,1334
2	0,30	-1,8293	12,6239	-25,3810	144,9409
3	0,60	-7,5322	20,9179	-79,9703	225,9908
4	0,90	-18,5751	27,6186	-235,9562	374,0973
5	1,20	-35,8034	11,4859	-546,5436	337,5292
6	1,50	-59,2915	0,0000	-186,1072	407,0358
7	1,80	-65,1664	0,0000	-131,9109	131,9109
8	2,10	-59,2915	0,0000	-407,0358	186,1072
9	2,40	-35,8034	11,4859	-337,5292	546,5436
10	2,70	-18,5751	27,6186	-374,0973	235,9562
11	3,00	-7,5322	20,9179	-225,9908	79,9703
12	3,30	-1,8293	12,6239	-144,9409	25,3810
13	3,60	0,0000	2,1599	-116,1334	6,2934

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	864,9000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	372,7950	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1173,8144	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1173,8144	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	372,7950	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,92	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,33	[m]		
Risultante in fondazione	1231,5910	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1082,4511	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	18,7940	33,0143
2	3,60	66,1959	205,6710	129,4805
3	6,00	110,3266	672,7671	266,5302

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1608,0666	0,0000	-920,5009	1785,4898
2	0,15	-1449,9362	0,0000	-889,5525	1253,3032
3	0,30	-1332,1925	0,0000	-734,6308	588,4511
4	0,45	-1349,9871	0,0000	-646,4071	39,2722
5	0,60	-1305,9466	0,0000	-589,2688	0,0000
6	0,75	-1194,7219	0,0000	-954,6349	0,0000
7	0,91	-1045,8139	0,0000	-856,4865	0,0000
8	1,07	-924,4690	0,0000	-752,6156	0,0000
9	1,23	-821,2947	0,0000	-670,4519	0,0000
10	1,39	-731,6695	0,0000	-602,4221	0,0000
11	1,55	-649,2386	0,0000	-543,9369	0,0000
12	1,71	-573,5116	0,0000	-491,7279	0,0000
13	1,87	-504,1280	0,0000	-443,6038	0,0000
14	2,03	-440,6399	0,0000	-398,0522	0,0000
15	2,19	-382,0145	0,0000	-353,9681	0,0000
16	2,35	-328,3561	0,0000	-321,3530	0,0000
17	2,51	-279,6852	0,0000	-291,3839	0,0000
18	2,67	-235,8778	0,0000	-262,5814	0,0000
19	2,83	-196,7231	0,0000	-235,3826	0,0000
20	2,99	-162,1090	0,0000	-210,0484	0,0000
21	3,15	-137,1524	0,0000	-186,3518	0,0000
22	3,30	-122,9193	0,0000	-166,1832	0,0000
23	3,45	-107,2987	0,0000	-147,4663	0,0000
24	3,60	-91,2474	0,0000	-129,8681	0,0000

25	3,75	-75,3680	0,0000	-112,9424	0,0000
26	3,90	-59,9084	0,0000	-110,5143	0,0000
27	4,05	-44,7870	0,0000	-114,4555	0,0000
28	4,20	-29,6192	0,0000	-119,6760	0,0000
29	4,35	-13,7853	0,0000	-127,5844	0,0000
30	4,50	-3,4197	0,2016	-69,3782	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4539	-14,8824	6,2083

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,4236	-8,9125	146,8067
2	0,30	-2,6380	13,9024	-34,4949	177,9307
3	0,60	-11,3093	23,3700	-91,8709	269,6507
4	0,90	-29,2914	31,6474	-272,4860	449,9646
5	1,20	-57,0788	13,3057	-465,1952	386,5735
6	1,50	-83,4700	0,0000	-216,2224	466,7414
7	1,80	-91,7369	0,0000	-152,5981	152,5981
8	2,10	-83,4700	0,0000	-466,7414	216,2224
9	2,40	-57,0788	13,3057	-386,5735	465,1952
10	2,70	-29,2914	31,6474	-449,9646	272,4860
11	3,00	-11,3093	23,3700	-269,6507	91,8709
12	3,30	-2,6380	13,9024	-177,9307	34,4949
13	3,60	0,0000	2,4236	-146,8067	8,9125

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	697,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	372,7950	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1099,0887	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1099,0887	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	372,7950	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,11	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,76	[m]		
Risultante in fondazione	1160,5913	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,74	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1222,1789	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	18,7940	33,0143
2	3,60	86,0547	205,6710	129,4805
3	6,00	143,4245	672,7671	266,5302

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1981,0803	0,0000	-1021,9364	1643,6861
2	0,15	-1810,5095	0,0000	-988,9961	1117,3572
3	0,30	-1676,9509	0,0000	-843,3228	458,3732
4	0,45	-1681,9062	0,0000	-758,1019	0,0000
5	0,60	-1619,7666	0,0000	-701,8184	0,0000
6	0,75	-1491,1484	0,0000	-1073,9998	0,0000
7	0,91	-1324,2446	0,0000	-972,1080	0,0000
8	1,07	-1185,2030	0,0000	-866,5513	0,0000
9	1,23	-1064,1899	0,0000	-782,7586	0,0000
10	1,39	-956,9193	0,0000	-713,1774	0,0000
11	1,55	-856,9381	0,0000	-653,2364	0,0000
12	1,71	-764,2593	0,0000	-599,6894	0,0000
13	1,87	-677,9543	0,0000	-550,3742	0,0000
14	2,03	-597,6789	0,0000	-503,8205	0,0000
15	2,19	-523,2203	0,0000	-458,9828	0,0000
16	2,35	-454,1209	0,0000	-415,9599	0,0000
17	2,51	-390,4377	0,0000	-382,6367	0,0000
18	2,67	-332,1628	0,0000	-349,8706	0,0000
19	2,83	-279,1687	0,0000	-317,9984	0,0000
20	2,99	-231,3006	0,0000	-287,2297	0,0000
21	3,15	-189,8298	0,0000	-257,4441	0,0000
22	3,30	-161,1538	0,0000	-230,7890	0,0000
23	3,45	-133,6620	0,0000	-205,0455	0,0000
24	3,60	-107,9665	0,0000	-180,0117	0,0000

25	3,75	-84,4525	0,0000	-155,5121	0,0000
26	3,90	-63,2831	0,0000	-141,6235	0,0000
27	4,05	-44,4105	0,0000	-129,9413	0,0000
28	4,20	-27,5958	0,0000	-119,0202	0,0000
29	4,35	-12,4528	0,0000	-109,7672	0,0000
30	4,50	-2,9880	0,0000	-58,1024	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4604	-11,9304	2,0639

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,4853	-6,9092	132,2210
2	0,30	-2,0627	14,7815	-29,3758	165,9875
3	0,60	-8,1803	24,4509	-92,9095	260,5127
4	0,90	-19,8015	32,1205	-273,8932	432,2332
5	1,20	-37,9879	13,3265	-619,4520	390,6974
6	1,50	-68,4320	0,0000	-215,7787	471,4482
7	1,80	-75,1144	0,0000	-152,7389	152,7389
8	2,10	-68,4320	0,0000	-471,4482	215,7787
9	2,40	-37,9879	13,3265	-390,6974	619,4520
10	2,70	-19,8015	32,1205	-432,2332	273,8932
11	3,00	-8,1803	24,4509	-260,5127	92,9095
12	3,30	-2,0627	14,7815	-165,9875	29,3758
13	3,60	0,0000	2,4853	-132,2210	6,9092

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	697,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	372,7950	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1006,4144	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1006,4144	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	372,7950	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,69	[m]		
Risultante in fondazione	1073,2409	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1145,2261	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	18,7940	33,0143
2	3,60	66,1959	205,6710	129,4805
3	6,00	110,3266	672,7671	266,5302

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1969,4744	0,0000	-989,1038	1491,7131
2	0,15	-1805,7652	0,0000	-957,5901	1001,5454
3	0,30	-1675,7133	0,0000	-823,8765	387,2789
4	0,45	-1676,0433	0,0000	-744,8995	0,0000
5	0,60	-1612,1602	0,0000	-692,3655	0,0000
6	0,75	-1486,3422	0,0000	-1042,1112	0,0000
7	0,91	-1324,5397	0,0000	-945,6582	0,0000
8	1,07	-1188,9004	0,0000	-846,3171	0,0000
9	1,23	-1070,1041	0,0000	-767,3417	0,0000
10	1,39	-964,2388	0,0000	-701,6766	0,0000
11	1,55	-865,2427	0,0000	-645,0525	0,0000
12	1,71	-773,3371	0,0000	-594,4405	0,0000
13	1,87	-687,2931	0,0000	-547,8275	0,0000
14	2,03	-607,0178	0,0000	-503,8505	0,0000
15	2,19	-532,4784	0,0000	-461,5491	0,0000
16	2,35	-463,0876	0,0000	-420,2057	0,0000
17	2,51	-398,9137	0,0000	-385,9077	0,0000
18	2,67	-339,9688	0,0000	-353,9783	0,0000
19	2,83	-286,1709	0,0000	-322,6828	0,0000
20	2,99	-237,4040	0,0000	-292,2028	0,0000
21	3,15	-193,6568	0,0000	-262,4577	0,0000
22	3,30	-162,4867	0,0000	-235,5354	0,0000
23	3,45	-133,2093	0,0000	-209,3116	0,0000
24	3,60	-106,2677	0,0000	-183,6348	0,0000

25	3,75	-81,9606	0,0000	-159,1352	0,0000
26	3,90	-60,4162	0,0000	-141,6114	0,0000
27	4,05	-41,5995	0,0000	-126,1601	0,0000
28	4,20	-25,3285	0,0000	-111,2878	0,0000
29	4,35	-11,3085	0,0000	-97,6928	0,0000
30	4,50	-2,6806	0,0000	-51,2185	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4344	-10,2855	0,5397

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3483	-5,8966	119,4349
2	0,30	-1,8400	14,0767	-27,4062	151,8079
3	0,60	-6,7525	23,1728	-87,1534	241,0171
4	0,90	-15,8086	30,1688	-256,4599	400,2816
5	1,20	-30,0826	12,4665	-467,8905	365,2979
6	1,50	-63,4560	0,0000	-201,6474	443,0515
7	1,80	-69,5009	0,0000	-142,9944	142,9944
8	2,10	-63,4560	0,0000	-443,0515	201,6474
9	2,40	-30,0826	12,4665	-365,2979	467,8905
10	2,70	-15,8086	30,1688	-400,2816	256,4599
11	3,00	-6,7525	23,1728	-241,0171	87,1534
12	3,30	-1,8400	14,0767	-151,8079	27,4062
13	3,60	0,0000	2,3483	-119,4349	5,8966

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	372,7950	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,41	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	864,9000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	372,7950	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1266,4887	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1266,4887	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	372,7950	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,92	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,35	[m]		
Risultante in fondazione	1320,2158	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1159,4039	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	18,7940	33,0143
2	3,60	86,0547	205,6710	129,4805
3	6,00	143,4245	672,7671	266,5302

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1619,6725	0,0000	-953,3271	1937,4017
2	0,15	-1454,6804	0,0000	-920,9650	1369,1760
3	0,30	-1333,4301	0,0000	-754,0828	659,6989
4	0,45	-1355,8501	0,0000	-659,6133	68,6113
5	0,60	-1313,5530	0,0000	-598,7248	0,0000
6	0,75	-1199,5282	0,0000	-986,3101	0,0000
7	0,91	-1045,5189	0,0000	-882,9402	0,0000
8	1,07	-920,7716	0,0000	-772,8545	0,0000
9	1,23	-815,3805	0,0000	-685,8736	0,0000
10	1,39	-724,3501	0,0000	-613,9278	0,0000
11	1,55	-640,9341	0,0000	-552,1257	0,0000
12	1,71	-564,5940	0,0000	-496,9819	0,0000
13	1,87	-494,9171	0,0000	-446,1561	0,0000
14	2,03	-431,3010	0,0000	-398,0289	0,0000
15	2,19	-372,7564	0,0000	-351,4107	0,0000
16	2,35	-319,3894	0,0000	-319,1107	0,0000
17	2,51	-271,2137	0,0000	-288,0917	0,0000
18	2,67	-228,0718	0,0000	-258,4489	0,0000
19	2,83	-189,7208	0,0000	-230,6697	0,0000
20	2,99	-156,1191	0,0000	-205,0435	0,0000
21	3,15	-133,3561	0,0000	-181,3074	0,0000
22	3,30	-121,5864	0,0000	-161,4039	0,0000
23	3,45	-107,7515	0,0000	-143,1648	0,0000
24	3,60	-92,9462	0,0000	-126,2061	0,0000

25	3,75	-77,8600	0,0000	-110,0147	0,0000
26	3,90	-62,7753	0,0000	-109,5862	0,0000
27	4,05	-47,5981	0,0000	-117,5133	0,0000
28	4,20	-31,8866	0,0000	-126,8983	0,0000
29	4,35	-14,9296	0,0000	-139,3446	0,0000
30	4,50	-3,7271	0,5225	-76,1704	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4815	-16,3490	7,1179

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,5606	-9,9084	159,6056
2	0,30	-3,0471	14,6071	-38,8829	192,1559
3	0,60	-12,7372	24,6480	-97,5810	289,2408
4	0,90	-33,2842	33,5991	-289,8251	478,9773
5	1,20	-64,9842	14,1656	-510,9637	414,9120
6	1,50	-95,1167	0,0000	-230,3774	496,0190
7	1,80	-104,5592	0,0000	-162,4646	162,4646
8	2,10	-95,1167	0,0000	-496,0190	230,3774
9	2,40	-64,9842	14,1656	-414,9120	510,9637
10	2,70	-33,2842	33,5991	-478,9773	289,8251
11	3,00	-12,7372	24,6480	-289,2408	97,5810
12	3,30	-3,0471	14,6071	-192,1559	38,8829
13	3,60	0,0000	2,5606	-159,6056	9,9084

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	605,4300	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	16,78	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349,3365	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	914,3444	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	914,3444	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349,3365	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,24	[m]		
Risultante in fondazione	978,8062	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,91	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1175,7256	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	56,0755	43,3591
2	3,60	66,1959	252,3270	126,9478
3	6,00	110,3266	697,8918	251,1200

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1921,4134	0,0000	-928,2022	1408,2670
2	0,15	-1768,7985	0,0000	-899,4012	942,3951
3	0,30	-1646,4274	0,0000	-779,5406	359,3329
4	0,45	-1648,7495	0,0000	-708,3290	0,0000
5	0,60	-1587,0822	0,0000	-661,0907	0,0000
6	0,75	-1466,5965	0,0000	-998,5585	0,0000
7	0,91	-1311,7886	0,0000	-908,1590	0,0000
8	1,07	-1181,6305	0,0000	-815,1883	0,0000
9	1,23	-1067,0155	0,0000	-741,6078	0,0000
10	1,39	-964,4126	0,0000	-680,7221	0,0000
11	1,55	-868,1458	0,0000	-628,4839	0,0000
12	1,71	-778,4308	0,0000	-582,0267	0,0000
13	1,87	-693,7883	0,0000	-539,4543	0,0000
14	2,03	-614,6841	0,0000	-499,4948	0,0000
15	2,19	-540,7348	0,0000	-461,2701	0,0000
16	2,35	-471,7472	0,0000	-424,1475	0,0000
17	2,51	-407,5891	0,0000	-387,6423	0,0000
18	2,67	-348,3004	0,0000	-356,1569	0,0000
19	2,83	-293,8871	0,0000	-326,1616	0,0000
20	2,99	-244,2935	0,0000	-296,5106	0,0000
21	3,15	-199,5113	0,0000	-267,1921	0,0000
22	3,30	-162,4624	0,0000	-240,1767	0,0000
23	3,45	-130,7765	0,0000	-213,5184	0,0000
24	3,60	-102,2356	0,0000	-187,1467	0,0000

25	3,75	-77,0007	0,0000	-162,2729	0,0000
26	3,90	-55,1439	0,0000	-140,0662	0,0000
27	4,05	-36,6527	0,0000	-118,5461	0,0000
28	4,20	-21,4363	0,0000	-97,6913	0,0000
29	4,35	-9,3467	0,0000	-77,5129	0,0000
30	4,50	-2,1625	0,0000	-39,7893	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3887	-7,0267	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1656	-4,4872	106,0525
2	0,30	-1,5697	13,7963	-25,8481	137,8708
3	0,60	-4,8084	22,5937	-83,2852	224,2291
4	0,90	-10,8381	29,0382	-244,3680	375,7170
5	1,20	-22,5564	11,8617	-431,7502	344,4455
6	1,50	-59,2848	0,0000	-191,4102	418,7787
7	1,80	-64,7911	0,0000	-135,0563	135,0563
8	2,10	-59,2848	0,0000	-418,7787	191,4102
9	2,40	-22,5564	11,8617	-344,4455	431,7502
10	2,70	-10,8381	29,0382	-375,7170	244,3680
11	3,00	-4,8084	22,5937	-224,2291	83,2852
12	3,30	-1,5697	13,7963	-137,8708	25,8481
13	3,60	0,0000	2,1656	-106,0525	4,4872

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	772,8300	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	16,78	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349,3365	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1174,4187	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1174,4187	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349,3365	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,01	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,06	[m]		
Risultante in fondazione	1225,2735	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,57	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1189,9033	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	56,0755	43,3591
2	3,60	86,0547	252,3270	126,9478
3	6,00	143,4245	697,8918	251,1200

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1571,6116	0,0000	-892,4362	1853,9569
2	0,15	-1417,7137	0,0000	-862,7654	1310,0243
3	0,30	-1303,8375	0,0000	-709,7405	631,7508
4	0,45	-1328,5563	0,0000	-623,0396	66,4450
5	0,60	-1288,4750	0,0000	-567,4483	0,0000
6	0,75	-1179,7825	0,0000	-942,7783	0,0000
7	0,91	-1032,7678	0,0000	-845,4347	0,0000
8	1,07	-913,5018	0,0000	-741,7189	0,0000
9	1,23	-812,2919	0,0000	-660,1329	0,0000
10	1,39	-724,5239	0,0000	-592,9668	0,0000
11	1,55	-643,6965	0,0000	-535,5505	0,0000
12	1,71	-569,3337	0,0000	-484,5611	0,0000
13	1,87	-501,2845	0,0000	-437,7747	0,0000
14	2,03	-438,7370	0,0000	-393,6629	0,0000
15	2,19	-381,0129	0,0000	-351,1173	0,0000
16	2,35	-328,0490	0,0000	-317,4883	0,0000
17	2,51	-279,8766	0,0000	-288,5717	0,0000
18	2,67	-236,4029	0,0000	-260,6684	0,0000
19	2,83	-197,4370	0,0000	-234,1949	0,0000
20	2,99	-162,7678	0,0000	-209,4023	0,0000
21	3,15	-136,7681	0,0000	-186,0908	0,0000
22	3,30	-121,5620	0,0000	-166,0972	0,0000
23	3,45	-105,3188	0,0000	-147,4271	0,0000
24	3,60	-88,9141	0,0000	-129,7788	0,0000

25	3,75	-72,8995	0,0000	-112,7476	0,0000
26	3,90	-57,5030	0,0000	-109,3275	0,0000
27	4,05	-42,6513	0,0000	-111,2505	0,0000
28	4,20	-27,9943	0,0000	-114,3386	0,0000
29	4,35	-12,9679	0,0000	-119,8829	0,0000
30	4,50	-3,2090	0,0000	-64,9682	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4337	-13,8806	5,1464

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3779	-8,4785	146,2018
2	0,30	-2,4952	14,3267	-31,9843	178,1692
3	0,60	-10,7220	24,0690	-93,7504	272,3766
4	0,90	-27,2204	32,3654	-277,8188	452,9644
5	1,20	-52,7660	13,5608	-489,9256	395,5080
6	1,50	-76,9959	0,0000	-220,1027	471,7080
7	1,80	-84,5810	0,0000	-154,5239	154,5239
8	2,10	-76,9959	0,0000	-471,7080	220,1027
9	2,40	-52,7660	13,5608	-395,5080	489,9256
10	2,70	-27,2204	32,3654	-452,9644	277,8188
11	3,00	-10,7220	24,0690	-272,3766	93,7504
12	3,30	-2,4952	14,3267	-178,1692	31,9843
13	3,60	0,0000	2,3779	-146,2018	8,4785

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	772,8300	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	16,78	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349,3365	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1081,7444	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1081,7444	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349,3365	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,01	[m]		
Risultante in fondazione	1136,7528	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1112,9506	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	56,0755	43,3591
2	3,60	66,1959	252,3270	126,9478
3	6,00	110,3266	697,8918	251,1200

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1560,0056	0,0000	-859,6085	1702,0460
2	0,15	-1412,9695	0,0000	-831,3546	1194,1505
3	0,30	-1302,5999	0,0000	-690,2895	560,5002
4	0,45	-1322,6933	0,0000	-609,8338	37,1342
5	0,60	-1280,8685	0,0000	-557,9926	0,0000
6	0,75	-1174,9763	0,0000	-911,1040	0,0000
7	0,91	-1033,0628	0,0000	-818,9820	0,0000
8	1,07	-917,1992	0,0000	-721,4811	0,0000
9	1,23	-818,2061	0,0000	-644,7123	0,0000
10	1,39	-731,8434	0,0000	-581,4622	0,0000
11	1,55	-652,0010	0,0000	-527,3628	0,0000
12	1,71	-578,3718	0,0000	-479,3084	0,0000
13	1,87	-510,6233	0,0000	-435,2238	0,0000
14	2,03	-448,0759	0,0000	-393,6881	0,0000
15	2,19	-390,2709	0,0000	-353,6776	0,0000
16	2,35	-337,0157	0,0000	-319,7246	0,0000
17	2,51	-288,3481	0,0000	-291,8565	0,0000
18	2,67	-244,2090	0,0000	-264,7922	0,0000
19	2,83	-204,4392	0,0000	-238,8976	0,0000
20	2,99	-168,8395	0,0000	-214,3956	0,0000
21	3,15	-140,5644	0,0000	-191,1238	0,0000
22	3,30	-122,8950	0,0000	-170,8643	0,0000
23	3,45	-104,8660	0,0000	-151,7155	0,0000
24	3,60	-87,2153	0,0000	-133,4264	0,0000

25	3,75	-70,4076	0,0000	-115,6591	0,0000
26	3,90	-54,6361	0,0000	-109,9091	0,0000
27	4,05	-39,8402	0,0000	-107,9615	0,0000
28	4,20	-25,7270	0,0000	-106,9783	0,0000
29	4,35	-11,8236	0,0000	-108,0534	0,0000
30	4,50	-2,9016	0,0000	-58,1580	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4077	-12,3529	3,9205

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2408	-7,4688	133,4061
2	0,30	-2,1045	13,6219	-28,0325	163,9515
3	0,60	-9,2941	22,7909	-88,0341	252,7981
4	0,90	-23,2275	30,4137	-260,4656	424,8736
5	1,20	-44,8607	12,7009	-444,0887	366,2477
6	1,50	-66,1179	0,0000	-205,9538	442,4180
7	1,80	-72,8152	0,0000	-144,6553	144,6553
8	2,10	-66,1179	0,0000	-442,4180	205,9538
9	2,40	-44,8607	12,7009	-366,2477	444,0887
10	2,70	-23,2275	30,4137	-424,8736	260,4656
11	3,00	-9,2941	22,7909	-252,7981	88,0341
12	3,30	-2,1045	13,6219	-163,9515	28,0325
13	3,60	0,0000	2,2408	-133,4061	7,4688

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	332,5530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	605,4300	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	16,78	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	349,3365	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1007,0187	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1007,0187	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	349,3365	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,24	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,37	[m]		
Risultante in fondazione	1065,8905	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,13	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1252,6783	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	28,6849	56,0755	43,3591
2	3,60	86,0547	252,3270	126,9478
3	6,00	143,4245	697,8918	251,1200

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1933,0194	0,0000	-961,0370	1560,2423
2	0,15	-1773,5428	0,0000	-930,8049	1058,2045
3	0,30	-1647,3583	0,0000	-798,9856	430,4211
4	0,45	-1654,6125	0,0000	-721,5307	0,0000
5	0,60	-1594,6886	0,0000	-670,5433	0,0000
6	0,75	-1471,4027	0,0000	-1030,4554	0,0000
7	0,91	-1311,4936	0,0000	-934,6075	0,0000
8	1,07	-1177,9332	0,0000	-835,4211	0,0000
9	1,23	-1061,1013	0,0000	-757,0233	0,0000
10	1,39	-957,0931	0,0000	-692,2217	0,0000
11	1,55	-859,7005	0,0000	-636,6666	0,0000
12	1,71	-769,3531	0,0000	-587,2744	0,0000
13	1,87	-684,4496	0,0000	-541,9996	0,0000
14	2,03	-605,1587	0,0000	-499,4632	0,0000
15	2,19	-531,4768	0,0000	-458,7015	0,0000
16	2,35	-462,7805	0,0000	-419,0055	0,0000
17	2,51	-399,1111	0,0000	-383,0867	0,0000
18	2,67	-340,4939	0,0000	-352,0551	0,0000
19	2,83	-286,8848	0,0000	-321,4837	0,0000
20	2,99	-238,1901	0,0000	-291,5444	0,0000
21	3,15	-194,3526	0,0000	-262,1849	0,0000
22	3,30	-161,1294	0,0000	-235,4371	0,0000
23	3,45	-131,2293	0,0000	-209,2594	0,0000
24	3,60	-103,9344	0,0000	-183,5314	0,0000

25	3,75	-79,4921	0,0000	-159,2242	0,0000
26	3,90	-58,0108	0,0000	-140,1227	0,0000
27	4,05	-39,4637	0,0000	-122,5713	0,0000
28	4,20	-23,7036	0,0000	-105,6584	0,0000
29	4,35	-10,4910	0,0000	-89,7952	0,0000
30	4,50	-2,4699	0,0000	-46,7484	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4147	-9,1445	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3026	-5,4877	118,8341
2	0,30	-1,7924	14,5010	-27,8209	152,0402
3	0,60	-6,1840	23,8718	-89,0487	243,7089
4	0,90	-13,8161	30,8868	-261,8182	407,5308
5	1,20	-25,7698	12,7217	-572,0631	369,9829
6	1,50	-64,2607	0,0000	-205,5340	447,1361
7	1,80	-70,2445	0,0000	-144,7961	144,7961
8	2,10	-64,2607	0,0000	-447,1361	205,5340
9	2,40	-25,7698	12,7217	-369,9829	572,0631
10	2,70	-13,8161	30,8868	-407,5308	261,8182
11	3,00	-6,1840	23,8718	-243,7089	89,0487
12	3,30	-1,7924	14,5010	-152,0402	27,8209
13	3,60	0,0000	2,3026	-118,8341	5,4877

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	247,9930	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	247,9930	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,6000	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,33 [m] Y = -3,00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	247,9930	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	885,5144	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	885,5144	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	247,9930	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,88	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	919,5848	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	779,7180	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	10,7348	19,1920
2	3,60	66,1959	124,7091	80,9896
3	6,00	110,3266	424,4594	174,0053

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1061,4989	0,0000	-645,1269	1348,7297
2	0,15	-949,1054	0,0000	-622,9455	957,7568
3	0,30	-867,4846	0,0000	-506,0577	469,6181
4	0,45	-883,9843	0,0000	-440,1851	59,7175
5	0,60	-857,1701	0,0000	-397,8183	0,0000
6	0,75	-780,9951	0,0000	-662,3680	0,0000
7	0,91	-677,4431	0,0000	-591,6618	0,0000
8	1,07	-593,9931	0,0000	-515,9983	0,0000
9	1,23	-523,9320	0,0000	-456,1936	0,0000
10	1,39	-463,7589	0,0000	-406,7006	0,0000
11	1,55	-408,8601	0,0000	-364,1557	0,0000
12	1,71	-358,8499	0,0000	-326,1602	0,0000
13	1,87	-313,4208	0,0000	-291,1004	0,0000
14	2,03	-272,0262	0,0000	-257,8554	0,0000
15	2,19	-234,1058	0,0000	-226,7916	0,0000
16	2,35	-199,7233	0,0000	-205,1642	0,0000
17	2,51	-168,8808	0,0000	-184,1581	0,0000
18	2,67	-141,4458	0,0000	-164,2241	0,0000
19	2,83	-117,2340	0,0000	-145,7180	0,0000
20	2,99	-96,3137	0,0000	-128,8497	0,0000
21	3,15	-83,4034	0,0000	-113,4186	0,0000
22	3,30	-77,7993	0,0000	-100,7258	0,0000
23	3,45	-70,2965	0,0000	-89,2886	0,0000
24	3,60	-61,7187	0,0000	-78,8157	0,0000

25	3,75	-52,5851	0,0000	-68,9180	0,0000
26	3,90	-43,1071	0,0000	-70,0679	0,0000
27	4,05	-33,2132	0,0000	-78,6042	0,0000
28	4,20	-22,5695	0,0000	-88,2017	0,0000
29	4,35	-10,6390	0,0000	-100,0691	0,0000
30	4,50	-2,6731	0,6182	-55,0173	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3354	-11,8013	5,1016

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,7627	-7,2028	112,5504
2	0,30	-2,3175	9,8643	-28,7136	134,4504
3	0,60	-9,3857	16,7134	-66,8134	200,5820
4	0,90	-24,8234	22,9827	-198,7750	328,5615
5	1,20	-48,5986	9,7262	-359,6611	288,2678
6	1,50	-71,2206	0,0000	-158,3584	340,7851
7	1,80	-78,3128	0,0000	-111,7555	111,7555
8	2,10	-71,2206	0,0000	-340,7851	158,3584
9	2,40	-48,5986	9,7262	-288,2678	359,6611
10	2,70	-24,8234	22,9827	-328,5615	198,7750
11	3,00	-9,3857	16,7134	-200,5820	66,8134
12	3,30	-2,3175	9,8643	-134,4504	28,7136
13	3,60	0,0000	1,7627	-112,5504	7,2028

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	260,1875	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	260,1875	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,48	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	604,5000	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,33 [m] Y = -3,00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	260,1875	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	913,4144	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	913,4144	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	260,1875	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,89	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	949,7491	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,90	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	814,9850	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	11,9054	21,1432
2	3,60	66,1959	135,2452	86,8430
3	6,00	110,3266	453,7263	183,7609

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1119,4967	0,0000	-672,8678	1393,2589
2	0,15	-1002,5353	0,0000	-649,8331	987,7788
3	0,30	-917,2508	0,0000	-529,3336	481,5196
4	0,45	-933,9852	0,0000	-461,3236	57,6201
5	0,60	-905,3713	0,0000	-417,5508	0,0000
6	0,75	-825,5680	0,0000	-692,6682	0,0000
7	0,91	-717,3244	0,0000	-619,1891	0,0000
8	1,07	-629,9400	0,0000	-540,6893	0,0000
9	1,23	-556,4164	0,0000	-478,6504	0,0000
10	1,39	-493,1452	0,0000	-427,3176	0,0000
11	1,55	-435,3317	0,0000	-383,2016	0,0000
12	1,71	-382,5812	0,0000	-343,8150	0,0000
13	1,87	-334,5829	0,0000	-307,4855	0,0000
14	2,03	-290,8166	0,0000	-273,0528	0,0000
15	2,19	-250,6587	0,0000	-240,3543	0,0000
16	2,35	-214,1787	0,0000	-217,8415	0,0000
17	2,51	-181,3812	0,0000	-195,9377	0,0000
18	2,67	-152,1374	0,0000	-175,1017	0,0000
19	2,83	-126,2622	0,0000	-155,6955	0,0000
20	2,99	-103,7758	0,0000	-137,9328	0,0000
21	3,15	-89,4353	0,0000	-121,6125	0,0000
22	3,30	-82,7462	0,0000	-108,0965	0,0000
23	3,45	-74,2560	0,0000	-95,8439	0,0000
24	3,60	-64,7942	0,0000	-84,5622	0,0000

25	3,75	-54,8833	0,0000	-73,8604	0,0000
26	3,90	-44,7368	0,0000	-74,5750	0,0000
27	4,05	-34,2828	0,0000	-82,3301	0,0000
28	4,20	-23,1855	0,0000	-91,1707	0,0000
29	4,35	-10,9049	0,0000	-102,3118	0,0000
30	4,50	-2,7341	0,5502	-56,1427	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3464	-12,0477	5,2825

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8278	-7,3358	115,7655
2	0,30	-2,3215	10,2958	-29,1028	138,6522
3	0,60	-9,5153	17,4200	-69,4086	207,4720
4	0,90	-25,0687	23,8831	-206,3775	341,0653
5	1,20	-49,0356	10,0943	-370,0452	298,0247
6	1,50	-71,8327	0,0000	-164,2882	353,6032
7	1,80	-78,9787	0,0000	-115,9120	115,9120
8	2,10	-71,8327	0,0000	-353,6032	164,2882
9	2,40	-49,0356	10,0943	-298,0247	370,0452
10	2,70	-25,0687	23,8831	-341,0653	206,3775
11	3,00	-9,5153	17,4200	-207,4720	69,4086
12	3,30	-2,3215	10,2958	-138,6522	29,1028
13	3,60	0,0000	1,8278	-115,7655	7,3358

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	280,5118	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	280,5118	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,43	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	651,0000	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,33 [m] Y = -3,00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	280,5118	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	959,9144	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	959,9144	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	280,5118	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,91	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,37	[m]
Risultante in fondazione	1000,0612	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	873,7635	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	22,0653	13,8566	24,3950
2	3,60	66,1959	152,8054	96,5986
3	6,00	110,3266	502,5045	200,0203

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1216,1595	0,0000	-719,1026	1467,4738
2	0,15	-1091,5850	0,0000	-694,6459	1037,8161
3	0,30	-1000,1944	0,0000	-568,1272	501,3567
4	0,45	-1017,3201	0,0000	-496,5546	53,9449
5	0,60	-985,7068	0,0000	-450,4383	0,0000
6	0,75	-899,8561	0,0000	-743,1639	0,0000
7	0,91	-783,7933	0,0000	-665,0681	0,0000
8	1,07	-689,8515	0,0000	-581,8413	0,0000
9	1,23	-610,5571	0,0000	-516,0787	0,0000
10	1,39	-542,1224	0,0000	-461,6793	0,0000
11	1,55	-479,4510	0,0000	-414,9449	0,0000
12	1,71	-422,1332	0,0000	-373,2399	0,0000
13	1,87	-369,8531	0,0000	-334,7943	0,0000
14	2,03	-322,1339	0,0000	-298,3823	0,0000
15	2,19	-278,2470	0,0000	-263,1028	0,0000
16	2,35	-238,2711	0,0000	-238,9692	0,0000
17	2,51	-202,2154	0,0000	-215,5690	0,0000
18	2,67	-169,9569	0,0000	-193,2294	0,0000
19	2,83	-141,3092	0,0000	-172,3226	0,0000
20	2,99	-116,2526	0,0000	-153,0690	0,0000
21	3,15	-99,4883	0,0000	-135,2665	0,0000
22	3,30	-90,9911	0,0000	-120,3784	0,0000
23	3,45	-80,8552	0,0000	-106,7665	0,0000
24	3,60	-69,9199	0,0000	-94,1364	0,0000

25	3,75	-58,7137	0,0000	-82,0940	0,0000
26	3,90	-47,4529	0,0000	-82,0201	0,0000
27	4,05	-36,0654	0,0000	-88,5033	0,0000
28	4,20	-24,2122	0,0000	-96,1011	0,0000
29	4,35	-11,3480	0,0000	-106,0421	0,0000
30	4,50	-2,8357	0,4368	-58,0165	0,0000
31	4,65	0,0000	0,3647	-12,4528	5,4476

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,9363	-7,5550	121,1245
2	0,30	-2,3361	11,0150	-29,7244	145,6567
3	0,60	-9,7313	18,5977	-73,7323	218,9581
4	0,90	-25,4775	25,3837	-219,0453	361,9866
5	1,20	-49,7638	10,7079	-387,5967	314,2047
6	1,50	-72,8528	0,0000	-174,1720	374,9752
7	1,80	-80,0886	0,0000	-122,8406	122,8406
8	2,10	-72,8528	0,0000	-374,9752	174,1720
9	2,40	-49,7638	10,7079	-314,2047	387,5967
10	2,70	-25,4775	25,3837	-361,9866	219,0453
11	3,00	-9,7313	18,5977	-218,9581	73,7323
12	3,30	-2,3361	11,0150	-145,6567	29,7244
13	3,60	0,0000	1,9363	-121,1245	7,5550

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	6,00 [m]
Spessore in sommità	0,75 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,75 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,65 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.01	23.10	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	7,50	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=16,7000$	$F_y=0,0000$	$M=20,9000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
4	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	3,60 [m]
Peso muro	308,9144 [kN]
Baricentro del muro	X=1,12 Y=-5,41

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = -7,50
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,65	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	7,50 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	216,3534 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	199,1543 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,5360 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65 [m]	Y = -4,54 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00 [°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444 [°]		
Incremento sismico della spinta	277,7446 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65 [m]	Y = -3,75 [m]	
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65 [m]	Y = -7,50 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	558,0000 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33 [m]	Y = -3,00 [m]	
Inerzia del muro	105,9317 [kN]		
Inerzia verticale del muro	52,9658 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	191,3471 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	95,6735 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	752,0983 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1208,6132 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1208,6132 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	752,0983 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,79 [m]
Lunghezza fondazione reagente	2,73 [m]
Risultante in fondazione	1423,5160 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	31,89 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 2163,8565 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	43,5276	26,1808	58,1286
2	3,60	138,8347	304,1510	193,8258
3	6,00	245,1440	934,7721	355,4427

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2213,8957	0,0000	-899,0089	2772,7691
2	0,15	-2062,3810	0,0000	-877,0654	1989,2986
3	0,30	-1967,1259	0,0000	-745,3444	1025,8259
4	0,45	-2038,2145	0,0000	-671,6010	211,7337
5	0,60	-2003,0027	0,0000	-633,7986	0,0000
6	0,75	-1869,6641	0,0000	-1221,2775	0,0000
7	0,91	-1681,3462	0,0000	-1108,9982	0,0000
8	1,07	-1528,7411	0,0000	-985,7652	0,0000
9	1,23	-1395,3808	0,0000	-894,3401	0,0000
10	1,39	-1276,7476	0,0000	-823,8760	0,0000
11	1,55	-1165,7493	0,0000	-767,8477	0,0000
12	1,71	-1058,9508	0,0000	-721,6730	0,0000
13	1,87	-956,4952	0,0000	-682,3782	0,0000
14	2,03	-858,5231	0,0000	-648,0539	0,0000
15	2,19	-764,4125	0,0000	-617,5013	0,0000
16	2,35	-674,3162	0,0000	-590,4043	0,0000
17	2,51	-588,9835	0,0000	-568,5190	0,0000
18	2,67	-508,8531	0,0000	-549,8667	0,0000
19	2,83	-433,4937	0,0000	-535,2636	0,0000
20	2,99	-363,2723	0,0000	-526,1819	0,0000
21	3,15	-298,5593	0,0000	-520,7211	0,0000
22	3,30	-243,3032	0,0000	-451,4478	0,0000
23	3,45	-193,4260	0,0000	-386,5060	0,0000
24	3,60	-149,2211	0,0000	-324,1132	0,0000

25	3,75	-110,8516	0,0000	-262,8442	0,0000
26	3,90	-78,4180	0,0000	-209,4167	0,0000
27	4,05	-51,9085	0,0000	-165,5397	0,0000
28	4,20	-31,2225	0,0000	-126,2330	0,0000
29	4,35	-16,1609	0,0000	-88,2310	0,0000
30	4,50	-6,3750	0,1226	-52,3112	0,0000
31	4,65	0,0000	0,4905	-22,6736	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3043	-7,7180	128,8770
2	0,30	-5,0235	24,6086	-40,3553	183,7683
3	0,60	-2,5473	40,2304	-138,3092	333,9011
4	0,90	0,0000	50,1749	-402,2993	575,3178
5	1,20	-32,7200	42,3604	-795,5346	548,8889
6	1,50	-89,8621	64,3853	-309,2013	629,0827
7	1,80	-98,5520	71,7493	-207,2299	207,2299
8	2,10	-89,8621	64,3853	-629,0827	309,2013
9	2,40	-32,7200	42,3604	-548,8889	795,5346
10	2,70	0,0000	50,1749	-575,3178	402,2993
11	3,00	-2,5473	40,2304	-333,9011	138,3092
12	3,30	-5,0235	24,6086	-183,7683	40,3553
13	3,60	0,0000	2,3043	-128,8770	7,7180

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	216,3534	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	199,1543	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	84,5360	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,54	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	255,5774	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -3,75	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	558,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]
Inerzia del muro	105,9317	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-52,9658	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	191,3471	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-95,6735	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	731,6933	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	902,6730	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	902,6730	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	731,6933	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,32	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,14	[m]		
Risultante in fondazione	1161,9783	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	39,03	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2094,5175	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	42,3180	24,9245	55,2788
2	3,60	135,2056	290,1227	185,2762
3	6,00	239,0955	894,2925	341,1934

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2695,5871	0,0000	-986,0189	2157,0317
2	0,15	-2538,8417	0,0000	-963,4478	1478,9895
3	0,30	-2437,2101	0,0000	-868,0026	643,0886
4	0,45	-2462,3116	0,0000	-810,2353	0,0000
5	0,60	-2395,4804	0,0000	-782,8284	0,0000
6	0,75	-2243,7565	0,0000	-1312,1318	0,0000
7	0,91	-2042,4616	0,0000	-1205,4986	0,0000
8	1,07	-1873,0916	0,0000	-1094,2739	0,0000
9	1,23	-1720,2195	0,0000	-1011,1364	0,0000
10	1,39	-1581,5843	0,0000	-946,5990	0,0000
11	1,55	-1449,1403	0,0000	-894,9637	0,0000
12	1,71	-1321,8476	0,0000	-852,2495	0,0000
13	1,87	-1198,7576	0,0000	-815,9056	0,0000
14	2,03	-1080,0872	0,0000	-784,3443	0,0000
15	2,19	-966,8336	0,0000	-757,4641	0,0000
16	2,35	-858,1669	0,0000	-736,6495	0,0000
17	2,51	-753,0932	0,0000	-719,7300	0,0000
18	2,67	-651,1176	0,0000	-707,6674	0,0000
19	2,83	-551,4819	0,0000	-702,0315	0,0000
20	2,99	-461,7249	0,0000	-705,4495	0,0000
21	3,15	-379,7829	0,0000	-714,3784	0,0000
22	3,30	-309,6052	0,0000	-613,9930	0,0000
23	3,45	-246,1179	0,0000	-520,8264	0,0000
24	3,60	-189,7939	0,0000	-431,8701	0,0000

25	3,75	-140,9126	0,0000	-344,6779	0,0000
26	3,90	-99,6474	0,0000	-270,4911	0,0000
27	4,05	-66,0020	0,0000	-213,3400	0,0000
28	4,20	-39,8257	0,0000	-162,9093	0,0000
29	4,35	-20,8223	2,2487	-114,3690	15,1535
30	4,50	-8,4734	1,0781	-68,7346	26,3183
31	4,65	0,0000	0,5772	-31,7106	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1268	-8,6344	82,5877
2	0,30	-6,9454	23,5006	-34,8783	136,6194
3	0,60	-0,2119	37,6834	-123,4714	274,8464
4	0,90	0,0000	45,8987	-355,9231	498,2712
5	1,20	-26,3680	78,1738	-763,6145	461,2646
6	1,50	-75,0517	117,2284	-271,3869	558,0573
7	1,80	-82,5407	129,8844	-181,6884	181,6884
8	2,10	-75,0517	117,2284	-558,0573	271,3869
9	2,40	-26,3680	78,1738	-461,2646	763,6145
10	2,70	0,0000	45,8987	-498,2712	355,9231
11	3,00	-0,2119	37,6834	-274,8464	123,4714
12	3,30	-6,9454	23,5006	-136,6194	34,8783
13	3,60	0,0000	2,1268	-82,5877	8,6344

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	223,6862	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	205,9043	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	87,4012	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	264,2397	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -3,75	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]
Inerzia del muro	105,9317	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-52,9658	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	197,7253	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-98,8627	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	752,7951	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	924,3337	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	924,3337	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	752,7951	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,33	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,10	[m]		
Risultante in fondazione	1192,0962	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	39,16	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2155,7796	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	43,3179	25,9630	57,6346
2	3,60	138,2055	301,7189	192,3435
3	6,00	244,0954	927,7543	352,9723

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2776,4942	0,0000	-1013,6967	2213,7262
2	0,15	-2615,4492	0,0000	-990,5431	1517,2185
3	0,30	-2511,1224	0,0000	-892,9590	658,5733
4	0,45	-2536,6177	0,0000	-833,8383	0,0000
5	0,60	-2467,6806	0,0000	-805,8859	0,0000
6	0,75	-2311,5411	0,0000	-1349,9346	0,0000
7	0,91	-2104,4616	0,0000	-1240,4002	0,0000
8	1,07	-1930,1732	0,0000	-1126,1836	0,0000
9	1,23	-1772,8090	0,0000	-1040,8244	0,0000
10	1,39	-1630,0816	0,0000	-974,5771	0,0000
11	1,55	-1493,6829	0,0000	-921,5886	0,0000
12	1,71	-1362,5901	0,0000	-877,7698	0,0000
13	1,87	-1235,8072	0,0000	-840,5016	0,0000
14	2,03	-1113,5942	0,0000	-808,1546	0,0000
15	2,19	-996,9511	0,0000	-780,6823	0,0000
16	2,35	-884,9711	0,0000	-759,4189	0,0000
17	2,51	-776,6707	0,0000	-742,1840	0,0000
18	2,67	-671,5378	0,0000	-729,9769	0,0000
19	2,83	-568,7865	0,0000	-724,4264	0,0000
20	2,99	-476,1517	0,0000	-728,2568	0,0000
21	3,15	-391,6592	0,0000	-737,7893	0,0000
22	3,30	-319,2920	0,0000	-634,0090	0,0000
23	3,45	-253,8212	0,0000	-537,7089	0,0000
24	3,60	-195,7361	0,0000	-445,7709	0,0000

25	3,75	-145,3263	0,0000	-355,6587	0,0000
26	3,90	-102,7717	0,0000	-279,0243	0,0000
27	4,05	-68,0764	0,0000	-220,0627	0,0000
28	4,20	-41,0842	0,0000	-168,0564	0,0000
29	4,35	-21,4886	2,3958	-118,0010	16,0939
30	4,50	-8,7531	1,1320	-70,9471	27,6479
31	4,65	0,0000	0,5945	-32,7963	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1825	-8,9116	84,2980
2	0,30	-7,1877	24,1748	-35,8181	139,8947
3	0,60	-0,1837	38,7554	-126,8802	282,0146
4	0,90	0,0000	47,1866	-365,6969	511,4737
5	1,20	-27,0443	81,0804	-790,9820	473,7578
6	1,50	-77,0297	121,5770	-278,7926	573,2513
7	1,80	-84,7206	134,6938	-186,6144	186,6144
8	2,10	-77,0297	121,5770	-573,2513	278,7926
9	2,40	-27,0443	81,0804	-473,7578	790,9820
10	2,70	0,0000	47,1866	-511,4737	365,6969
11	3,00	-0,1837	38,7554	-282,0146	126,8802
12	3,30	-7,1877	24,1748	-139,8947	35,8181
13	3,60	0,0000	2,1825	-84,2980	8,9116

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	223,6862	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	205,9043	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	87,4012	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,65	[m]	Y = -4,52	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	287,1582	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,65	[m]	Y = -3,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,65	[m]	Y = -7,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,33	[m]	Y = -3,00	[m]
Inerzia del muro	105,9317	[kN]		
Inerzia verticale del muro	52,9658	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	197,7253	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	98,8627	[kN]		
<i>Risultanti</i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	773,8918	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1236,9457	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1236,9457	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	773,8918	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,80	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,70	[m]		
Risultante in fondazione	1459,0898	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	32,03	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2224,5276	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	1,20	44,5746	27,2681	60,5951
2	3,60	141,9755	316,2919	201,2251
3	6,00	250,3787	969,8057	367,7749

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.65

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-2282,8679	0,0000	-924,4847	2842,2613
2	0,15	-2127,2074	0,0000	-901,9710	2038,2541
3	0,30	-2029,4067	0,0000	-767,3010	1049,5369
4	0,45	-2101,8977	0,0000	-691,8491	214,1549
5	0,60	-2065,3068	0,0000	-653,2599	0,0000
6	0,75	-1928,0198	0,0000	-1256,5632	0,0000
7	0,91	-1734,2851	0,0000	-1141,2626	0,0000
8	1,07	-1577,2019	0,0000	-1014,8056	0,0000
9	1,23	-1439,8474	0,0000	-920,9979	0,0000
10	1,39	-1317,6007	0,0000	-848,7075	0,0000
11	1,55	-1203,2084	0,0000	-791,2382	0,0000
12	1,71	-1093,1228	0,0000	-743,8879	0,0000
13	1,87	-987,4517	0,0000	-703,6059	0,0000
14	2,03	-886,4134	0,0000	-668,4345	0,0000
15	2,19	-789,3350	0,0000	-637,1463	0,0000
16	2,35	-696,3741	0,0000	-609,5081	0,0000
17	2,51	-608,2612	0,0000	-587,1855	0,0000
18	2,67	-525,5490	0,0000	-568,2256	0,0000
19	2,83	-447,7465	0,0000	-553,4851	0,0000
20	2,99	-375,2359	0,0000	-544,5043	0,0000
21	3,15	-308,4020	0,0000	-539,2916	0,0000
22	3,30	-251,3304	0,0000	-467,4024	0,0000
23	3,45	-199,8098	0,0000	-400,0343	0,0000
24	3,60	-154,1468	0,0000	-335,3259	0,0000

25	3,75	-114,5117	0,0000	-271,7885	0,0000
26	3,90	-81,0096	0,0000	-216,4330	0,0000
27	4,05	-53,6286	0,0000	-171,0721	0,0000
28	4,20	-32,2641	0,0000	-130,4579	0,0000
29	4,35	-16,7092	0,0000	-91,2019	0,1527
30	4,50	-6,6012	0,1525	-54,1082	0,0000
31	4,65	0,0000	0,5056	-23,5254	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3636	-7,9734	131,6220
2	0,30	-5,2157	25,2956	-41,4054	188,0666
3	0,60	-2,5734	41,3404	-141,9994	342,2862
4	0,90	0,0000	51,5365	-412,9643	590,2391
5	1,20	-33,5301	44,3782	-813,6355	562,9745
6	1,50	-92,1446	67,4156	-317,3359	645,5951
7	1,80	-101,0602	75,1138	-212,6478	212,6478
8	2,10	-92,1446	67,4156	-645,5951	317,3359
9	2,40	-33,5301	44,3782	-562,9745	813,6355
10	2,70	0,0000	51,5365	-590,2391	412,9643
11	3,00	-2,5734	41,3404	-342,2862	141,9994
12	3,30	-5,2157	25,2956	-188,0666	41,4054
13	3,60	0,0000	2,3636	-131,6220	7,9734

15.1.3 Sezione tipo C

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,70 [m]
Spessore in sommità	0,68 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,68 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,72 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,01	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K _w	K _s	Terreno
1	6,20	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=21,3000$	$F_y=0,0000$	$M=26,6000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Condizione 1-SOVRACCARICO SFAV 1.50 1.00 1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
14	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
15	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0		
Lunghezza del muro	3,60	[m]	
Peso muro	276,9442 [kN]		
Baricentro del muro	X=1,35 Y=-4,57		
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = -6,20	
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	6,20	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	720,6242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	720,6242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]

Risultante in fondazione	751,4703	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	554,7231	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,5102	14,8891
2	2,82	47,0138	76,1480	63,3441
3	4,70	78,3564	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1141,0288	0,0000	-629,2320	874,6546
2	0,22	-992,2504	0,0000	-597,2886	479,3027
3	0,37	-937,1681	0,0000	-493,2702	128,0366
4	0,52	-926,6390	0,0000	-443,6478	0,0000
5	0,67	-881,0796	0,0000	-412,3563	0,0000
6	0,82	-802,2877	0,0000	-637,0894	0,0000
7	0,98	-704,3232	0,0000	-571,8710	0,0000
8	1,14	-622,7177	0,0000	-506,0036	0,0000
9	1,30	-553,3543	0,0000	-452,8497	0,0000
10	1,46	-491,8057	0,0000	-407,9888	0,0000
11	1,62	-435,5750	0,0000	-368,7152	0,0000
12	1,78	-383,9559	0,0000	-333,1047	0,0000
13	1,94	-336,7255	0,0000	-299,8539	0,0000
14	2,10	-293,2460	0,0000	-268,0479	0,0000
15	2,26	-253,3012	0,0000	-239,2238	0,0000
16	2,42	-216,9369	0,0000	-217,3435	0,0000
17	2,58	-184,1438	0,0000	-196,0684	0,0000
18	2,74	-154,7928	0,0000	-175,7930	0,0000
19	2,90	-128,7155	0,0000	-156,8293	0,0000
20	3,06	-105,9385	0,0000	-139,3598	0,0000
21	3,22	-90,8629	0,0000	-123,1952	0,0000
22	3,37	-82,8418	0,0000	-109,6510	0,0000
23	3,52	-73,4187	0,0000	-97,2454	0,0000
24	3,67	-63,3370	0,0000	-85,7142	0,0000

25	3,82	-53,0654	0,0000	-74,7056	0,0000
26	3,97	-42,7944	0,0000	-74,3692	0,0000
27	4,12	-32,4594	0,0000	-79,8112	0,0000
28	4,27	-21,7587	0,0000	-86,2438	0,0000
29	4,42	-10,2073	0,0000	-94,7586	0,0000
30	4,57	-2,5428	0,4323	-51,8348	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3287	-11,1704	5,2931

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8639	-6,6743	81,4221
2	0,30	-2,1566	8,6810	-26,2411	111,3625
3	0,60	-8,5238	14,5525	-59,6271	155,1865
4	0,90	-22,2913	18,9029	-164,2129	208,9951
5	1,20	-43,7485	6,5405	-257,3512	180,3587
6	1,50	-64,1626	0,0000	-231,9881	237,0714
7	1,80	-70,5621	0,0000	-185,7006	185,7006
8	2,10	-64,1626	0,0000	-237,0714	231,9881
9	2,40	-43,7485	6,5405	-180,3587	257,3512
10	2,70	-22,2913	18,9029	-208,9951	164,2129
11	3,00	-8,5238	14,5525	-155,1865	59,6271
12	3,30	-2,1566	8,6810	-111,3625	26,2411
13	3,60	0,0000	1,8639	-81,4221	6,6743

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,7840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	936,8115	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	936,8115	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,60	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	960,7414	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	564,9441	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	6,5102	14,8891
2	2,82	61,1180	76,1480	63,3441
3	4,70	101,8633	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-861,1643	0,0000	-599,2583	1224,7547
2	0,22	-713,7097	0,0000	-566,2690	743,2517
3	0,37	-665,5576	0,0000	-434,4538	322,6089
4	0,52	-677,6914	0,0000	-374,6743	9,0388
5	0,67	-647,3722	0,0000	-336,8667	0,0000
6	0,82	-576,7895	0,0000	-599,2557	0,0000
7	0,98	-484,2707	0,0000	-527,4370	0,0000
8	1,14	-410,6716	0,0000	-452,1345	0,0000
9	1,30	-352,0885	0,0000	-391,8573	0,0000
10	1,46	-301,6084	0,0000	-341,3408	0,0000
11	1,62	-257,3718	0,0000	-297,3556	0,0000
12	1,78	-218,5639	0,0000	-257,5949	0,0000
13	1,94	-184,0437	0,0000	-220,4806	0,0000
14	2,10	-153,0507	0,0000	-184,8842	0,0000
15	2,26	-125,7003	0,0000	-160,5595	0,0000
16	2,42	-102,0176	0,0000	-138,7410	0,0000
17	2,58	-81,8999	0,0000	-118,1636	0,0000
18	2,74	-65,1184	0,0000	-99,4286	0,0000
19	2,90	-51,3642	0,0000	-83,0188	22,4852
20	3,06	-41,5029	0,0000	-69,2124	73,5205
21	3,22	-42,5974	0,0000	-57,7393	124,3329
22	3,37	-50,3471	0,0000	-49,7007	85,7178
23	3,52	-53,4596	0,0000	-43,6124	50,2775
24	3,67	-53,1965	0,0000	-39,0140	9,9167

25	3,82	-50,3525	0,0000	-35,2899	0,0000
26	3,97	-45,2470	0,0000	-36,8726	0,0000
27	4,12	-37,7664	0,0000	-67,8474	0,0000
28	4,27	-27,3925	0,0000	-97,1777	0,0000
29	4,42	-13,2932	1,1934	-128,7158	0,0000
30	4,57	-3,4303	2,0621	-72,5765	2,1223
31	4,72	0,0000	0,3777	-15,2571	13,5507

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1001	-9,8580	109,2987
2	0,30	-3,9591	9,3703	-38,1957	144,5185
3	0,60	-13,6318	16,2439	-83,3514	194,3856
4	0,90	-36,9536	21,7496	-192,9955	256,4539
5	1,20	-72,9747	7,6408	-358,9980	218,5610
6	1,50	-107,3530	0,0000	-152,3642	270,2616
7	1,80	-118,1460	0,0000	-100,3433	100,3433
8	2,10	-107,3530	0,0000	-270,2616	152,3642
9	2,40	-72,9747	7,6408	-218,5610	358,9980
10	2,70	-36,9536	21,7496	-256,4539	192,9955
11	3,00	-13,6318	16,2439	-194,3856	83,3514
12	3,30	-3,9591	9,3703	-144,5185	38,1957
13	3,60	0,0000	2,1001	-109,2987	9,8580

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,7840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	853,7282	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	853,7282	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,60	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	879,9206	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,01	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	509,4678	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,5102	14,8891
2	2,82	47,0138	76,1480	63,3441
3	4,70	78,3564	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-849,7445	0,0000	-569,4535	1104,9880
2	0,22	-710,4606	0,0000	-538,4424	663,2992
3	0,37	-663,9798	0,0000	-417,9177	275,6950
4	0,52	-672,2278	0,0000	-362,9083	0,0000
5	0,67	-641,5146	0,0000	-328,0982	0,0000
6	0,82	-573,8493	0,0000	-570,0233	0,0000
7	0,98	-485,9055	0,0000	-503,1363	0,0000
8	1,14	-415,4385	0,0000	-433,4486	0,0000
9	1,30	-358,7558	0,0000	-377,5939	0,0000
10	1,46	-309,6211	0,0000	-330,7294	0,0000
11	1,62	-266,2869	0,0000	-289,8852	0,0000
12	1,78	-227,9958	0,0000	-252,9407	0,0000
13	1,94	-193,7864	0,0000	-218,4467	0,0000
14	2,10	-162,8918	0,0000	-185,3685	0,0000
15	2,26	-135,4216	0,0000	-161,9011	0,0000
16	2,42	-111,4019	0,0000	-141,3069	0,0000
17	2,58	-90,7475	0,0000	-121,8043	0,0000
18	2,74	-73,2556	0,0000	-103,9337	0,0000
19	2,90	-58,6531	0,0000	-88,1282	7,5815
20	3,06	-47,6511	0,0000	-74,6372	52,7243
21	3,22	-46,5617	0,0000	-63,2033	98,2893
22	3,37	-51,7964	0,0000	-54,9109	64,5073
23	3,52	-53,0814	0,0000	-48,3495	32,4335
24	3,67	-51,5391	0,0000	-43,1089	3,3908

25	3,82	-47,8762	0,0000	-38,6435	0,0000
26	3,97	-42,3774	0,0000	-41,3292	0,0000
27	4,12	-34,9419	0,0000	-66,0770	0,0000
28	4,27	-25,1089	0,0000	-90,4213	0,0000
29	4,42	-12,1392	0,6864	-117,0408	0,0000
30	4,57	-3,1203	1,7334	-65,7664	1,1100
31	4,72	0,0000	0,3500	-13,8898	11,1027

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,9487	-8,9216	99,2495
2	0,30	-3,4961	8,7210	-35,0303	131,6812
3	0,60	-12,1813	15,0541	-74,8896	177,7464
4	0,90	-32,9293	20,0844	-177,8253	237,4649
5	1,20	-64,9990	7,0435	-363,9705	198,3189
6	1,50	-95,5983	0,0000	-140,1194	249,7286
7	1,80	-105,2037	0,0000	-92,5235	92,5235
8	2,10	-95,5983	0,0000	-249,7286	140,1194
9	2,40	-64,9990	7,0435	-198,3189	363,9705
10	2,70	-32,9293	20,0844	-237,4649	177,8253
11	3,00	-12,1813	15,0541	-177,7464	74,8896
12	3,30	-3,4961	8,7210	-131,6812	35,0303
13	3,60	0,0000	1,9487	-99,2495	8,9216

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	803,7075	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	803,7075	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	831,4770	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,85	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	610,1994	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	6,5102	14,8891
2	2,82	61,1180	76,1480	63,3441
3	4,70	101,8633	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1152,4486	0,0000	-659,0497	994,5459
2	0,22	-995,4995	0,0000	-625,1024	559,1305
3	0,37	-938,7459	0,0000	-509,8005	173,6298
4	0,52	-932,1027	0,0000	-455,4094	0,0000
5	0,67	-886,9372	0,0000	-421,1278	0,0000
6	0,82	-805,2279	0,0000	-666,5137	0,0000
7	0,98	-702,6883	0,0000	-596,1670	0,0000
8	1,14	-617,9508	0,0000	-524,6837	0,0000
9	1,30	-546,6870	0,0000	-467,1068	0,0000
10	1,46	-483,7146	0,0000	-418,5935	0,0000
11	1,62	-426,5915	0,0000	-376,1783	0,0000
12	1,78	-374,4366	0,0000	-337,7507	0,0000
13	1,94	-326,9828	0,0000	-301,8777	0,0000
14	2,10	-283,4049	0,0000	-267,5496	0,0000
15	2,26	-243,5799	0,0000	-237,9179	0,0000
16	2,42	-207,5527	0,0000	-214,8265	0,0000
17	2,58	-175,2962	0,0000	-192,4946	0,0000
18	2,74	-146,6556	0,0000	-171,3785	0,0000
19	2,90	-121,4266	0,0000	-151,8401	0,0000
20	3,06	-99,7903	0,0000	-134,0897	0,0000
21	3,22	-86,8986	0,0000	-117,9024	0,5395
22	3,37	-81,3925	0,0000	-104,6422	0,0000
23	3,52	-73,7969	0,0000	-92,7361	0,0000
24	3,67	-64,9945	0,0000	-81,8681	0,0000

25	3,82	-55,5416	0,0000	-71,6181	0,0000
26	3,97	-45,6639	0,0000	-73,0158	0,0000
27	4,12	-35,2839	0,0000	-82,6412	0,0000
28	4,27	-24,0423	0,0000	-93,3918	0,0000
29	4,42	-11,3614	0,0000	-106,5683	0,0000
30	4,57	-2,8527	0,7609	-58,6744	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3564	-12,6198	5,6232

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0152	-7,6883	91,4539
2	0,30	-2,6197	9,3303	-30,5396	124,1381
3	0,60	-9,9743	15,7422	-65,1089	171,6814
4	0,90	-26,3156	20,5681	-179,3039	231,9637
5	1,20	-51,7242	7,1378	-313,5795	196,6212
6	1,50	-75,9173	0,0000	-139,9883	256,5962
7	1,80	-83,5044	0,0000	-93,7807	93,7807
8	2,10	-75,9173	0,0000	-256,5962	139,9883
9	2,40	-51,7242	7,1378	-196,6212	313,5795
10	2,70	-26,3156	20,5681	-231,9637	179,3039
11	3,00	-9,9743	15,7422	-171,6814	65,1089
12	3,30	-2,6197	9,3303	-124,1381	30,5396
13	3,60	0,0000	2,0152	-91,4539	7,6883

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	718,3840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	995,3282	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	995,3282	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1029,6158	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,83	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	617,5766	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	10,1019	22,5310
2	2,82	47,0138	108,4733	86,2698
3	4,70	78,3564	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1070,5210	0,0000	-689,5163	1287,0747
2	0,22	-902,7738	0,0000	-652,4796	764,9782
3	0,37	-846,3151	0,0000	-511,7609	306,3579
4	0,52	-853,1791	0,0000	-447,2103	0,0000
5	0,67	-813,9821	0,0000	-406,5521	0,0000
6	0,82	-731,0939	0,0000	-694,3760	0,0000
7	0,98	-624,0614	0,0000	-614,6538	0,0000
8	1,14	-537,7551	0,0000	-532,0091	0,0000
9	1,30	-467,6039	0,0000	-465,7676	0,0000
10	1,46	-406,4630	0,0000	-410,1944	0,0000
11	1,62	-352,3165	0,0000	-361,7741	0,0000
12	1,78	-303,8772	0,0000	-317,9989	0,0000
13	1,94	-260,5568	0,0000	-277,1577	0,0000
14	2,10	-221,1876	0,0000	-238,0327	0,0000
15	2,26	-185,9065	0,0000	-208,7674	0,0000
16	2,42	-154,7501	0,0000	-184,0399	0,0000
17	2,58	-127,6356	0,0000	-160,5026	0,0000
18	2,74	-104,3380	0,0000	-138,7696	0,0000
19	2,90	-84,5551	0,0000	-119,3318	0,0000
20	3,06	-68,9652	0,0000	-102,4717	40,5842
21	3,22	-64,6778	0,0000	-87,8885	91,5001
22	3,37	-68,1038	0,0000	-76,9344	54,0240
23	3,52	-67,3725	0,0000	-67,9112	14,7646
24	3,67	-63,7379	0,0000	-60,3621	0,0000

25	3,82	-57,9903	0,0000	-53,6807	0,0000
26	3,97	-50,4481	0,0000	-57,5994	0,0000
27	4,12	-40,9991	0,0000	-81,9674	0,0000
28	4,27	-29,1297	0,0000	-106,7926	0,0000
29	4,42	-14,0147	0,1974	-134,4836	0,0000
30	4,57	-3,5859	1,7750	-75,2436	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4114	-15,9654	10,0987

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3076	-10,1976	115,2036
2	0,30	-3,8847	10,5026	-40,3577	153,6291
3	0,60	-13,7522	18,0337	-84,6224	208,6288
4	0,90	-36,9460	23,9312	-211,0161	282,3776
5	1,20	-72,8405	8,3697	-478,7764	231,4298
6	1,50	-107,0737	0,0000	-165,8726	296,5211
7	1,80	-117,8176	0,0000	-109,6659	109,6659
8	2,10	-107,0737	0,0000	-296,5211	165,8726
9	2,40	-72,8405	8,3697	-231,4298	478,7764
10	2,70	-36,9460	23,9312	-282,3776	211,0161
11	3,00	-13,7522	18,0337	-208,6288	84,6224
12	3,30	-3,8847	10,5026	-153,6291	40,3577
13	3,60	0,0000	2,3076	-115,2036	10,1976

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	585,2800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	945,3075	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	945,3075	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	981,3443	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,58	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	718,3083	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	10,1019	22,5310
2	2,82	61,1180	108,4733	86,2698
3	4,70	101,8633	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1373,2250	0,0000	-779,1068	1176,6027
2	0,22	-1187,8127	0,0000	-739,1453	660,8394
3	0,37	-1121,0812	0,0000	-603,6459	204,3138
4	0,52	-1113,0540	0,0000	-539,7129	0,0000
5	0,67	-1059,4048	0,0000	-499,5808	0,0000
6	0,82	-962,4725	0,0000	-790,8095	0,0000
7	0,98	-840,8442	0,0000	-707,6867	0,0000
8	1,14	-740,2675	0,0000	-623,2469	0,0000
9	1,30	-655,5351	0,0000	-555,2832	0,0000
10	1,46	-580,6613	0,0000	-498,0614	0,0000
11	1,62	-512,6211	0,0000	-448,0706	0,0000
12	1,78	-450,4203	0,0000	-402,8127	0,0000
13	1,94	-393,7532	0,0000	-360,5934	0,0000
14	2,10	-341,7008	0,0000	-320,2205	0,0000
15	2,26	-294,0648	0,0000	-284,7667	0,0000
16	2,42	-250,9008	0,0000	-257,5354	0,0000
17	2,58	-212,1843	0,0000	-231,1601	0,0000
18	2,74	-177,7379	0,0000	-206,1704	0,0000
19	2,90	-147,3286	0,0000	-182,9858	0,0000
20	3,06	-121,1043	0,0000	-161,8507	0,0000
21	3,22	-105,0147	0,0000	-142,5074	0,0000
22	3,37	-97,6999	0,0000	-126,5726	0,0000
23	3,52	-88,0879	0,0000	-112,1933	0,0000
24	3,67	-77,1933	0,0000	-99,0071	0,0000

25	3,82	-65,6556	0,0000	-86,5321	0,0000
26	3,97	-53,7345	0,0000	-87,7417	0,0000
27	4,12	-41,3412	0,0000	-97,9995	0,0000
28	4,27	-28,0631	0,0000	-109,5711	0,0000
29	4,42	-13,2369	0,0000	-123,9472	0,0000
30	4,57	-3,3183	0,8025	-68,1379	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4178	-14,6584	6,6759

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3740	-8,9191	107,4158
2	0,30	-3,0082	11,1119	-35,2988	146,1107
3	0,60	-11,5452	18,7218	-77,1623	202,6171
4	0,90	-30,3323	24,4149	-212,4655	274,0191
5	1,20	-59,5657	8,4639	-370,1377	232,5894
6	1,50	-87,3928	0,0000	-165,7543	303,6263
7	1,80	-96,1183	0,0000	-110,9640	110,9640
8	2,10	-87,3928	0,0000	-303,6263	165,7543
9	2,40	-59,5657	8,4639	-232,5894	370,1377
10	2,70	-30,3323	24,4149	-274,0191	212,4655
11	3,00	-11,5452	18,7218	-202,6171	77,1623
12	3,30	-3,0082	11,1119	-146,1107	35,2988
13	3,60	0,0000	2,3740	-107,4158	8,9191

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	585,2800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	862,2242	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	862,2242	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	901,5880	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,99	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	662,8320	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	10,1019	22,5310
2	2,82	47,0138	108,4733	86,2698
3	4,70	78,3564	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1361,8052	0,0000	-749,2888	1056,7142
2	0,22	-1184,5636	0,0000	-711,3319	581,0087
3	0,37	-1119,5034	0,0000	-587,1157	158,7166
4	0,52	-1107,5903	0,0000	-527,9513	0,0000
5	0,67	-1053,5472	0,0000	-490,8093	0,0000
6	0,82	-959,5323	0,0000	-761,3871	0,0000
7	0,98	-842,4791	0,0000	-683,3907	0,0000
8	1,14	-745,0343	0,0000	-604,5669	0,0000
9	1,30	-662,2024	0,0000	-541,0263	0,0000
10	1,46	-588,7525	0,0000	-487,4569	0,0000
11	1,62	-521,6047	0,0000	-440,6076	0,0000
12	1,78	-459,9396	0,0000	-398,1669	0,0000
13	1,94	-403,4959	0,0000	-358,5699	0,0000
14	2,10	-351,5419	0,0000	-320,7190	0,0000
15	2,26	-303,7861	0,0000	-286,0718	0,0000
16	2,42	-260,2851	0,0000	-260,0513	0,0000
17	2,58	-221,0319	0,0000	-234,7326	0,0000
18	2,74	-185,8752	0,0000	-210,5833	0,0000
19	2,90	-154,6175	0,0000	-187,9731	0,0000
20	3,06	-127,2569	0,0000	-167,1186	0,0000
21	3,22	-108,9790	0,0000	-147,7980	0,0000
22	3,37	-99,1492	0,0000	-131,5790	0,0000
23	3,52	-87,7097	0,0000	-116,7001	0,0000
24	3,67	-75,5359	0,0000	-102,8504	0,0000

25	3,82	-63,1794	0,0000	-89,6164	0,0000
26	3,97	-50,8650	0,0000	-89,0325	0,0000
27	4,12	-38,5166	0,0000	-95,1354	0,0000
28	4,27	-25,7795	0,0000	-102,4061	0,0000
29	4,42	-12,0828	0,0000	-112,1304	0,0000
30	4,57	-3,0084	0,4738	-61,2965	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3901	-13,2038	6,1859

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2227	-7,9120	97,3845
2	0,30	-2,5452	10,4626	-30,9749	133,3360
3	0,60	-10,0947	17,5320	-71,6800	186,1233
4	0,90	-26,3080	22,7497	-197,4222	251,0368
5	1,20	-51,5900	7,8667	-313,3655	216,3406
6	1,50	-75,6380	0,0000	-362,6046	284,0769
7	1,80	-83,1760	0,0000	-306,9256	306,9256
8	2,10	-75,6380	0,0000	-284,0769	362,6046
9	2,40	-51,5900	7,8667	-216,3406	313,3655
10	2,70	-26,3080	22,7497	-251,0368	197,4222
11	3,00	-10,0947	17,5320	-186,1233	71,6800
12	3,30	-2,5452	10,4626	-133,3360	30,9749
13	3,60	0,0000	2,2227	-97,3845	7,9120

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	718,3840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1078,4115	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1078,4115	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1110,1359	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	673,0529	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	10,1019	22,5310
2	2,82	61,1180	108,4733	86,2698
3	4,70	101,8633	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1081,9408	0,0000	-719,3234	1406,8525
2	0,22	-906,0229	0,0000	-680,3040	844,9195
3	0,37	-847,8929	0,0000	-528,2959	352,0510
4	0,52	-858,6427	0,0000	-458,9755	0,0000
5	0,67	-819,8397	0,0000	-415,3211	0,0000
6	0,82	-734,0341	0,0000	-723,6389	0,0000
7	0,98	-622,4266	0,0000	-638,9536	0,0000
8	1,14	-532,9882	0,0000	-550,6939	0,0000
9	1,30	-460,9366	0,0000	-480,0298	0,0000
10	1,46	-398,4503	0,0000	-420,8044	0,0000
11	1,62	-343,3329	0,0000	-369,2430	0,0000
12	1,78	-294,4453	0,0000	-322,6513	0,0000
13	1,94	-250,8141	0,0000	-279,1893	0,0000
14	2,10	-211,3465	0,0000	-237,5450	0,0000
15	2,26	-176,1852	0,0000	-207,4353	0,0000
16	2,42	-145,3658	0,0000	-181,4875	0,0000
17	2,58	-118,7880	0,0000	-156,8814	0,0000
18	2,74	-96,2007	0,0000	-134,2927	0,0000
19	2,90	-77,2662	0,0000	-114,2622	5,6759
20	3,06	-62,8169	0,0000	-97,1016	61,1337
21	3,22	-60,7135	0,0000	-82,4885	117,7768
22	3,37	-66,6545	0,0000	-71,8026	75,9737
23	3,52	-67,7507	0,0000	-63,2646	35,7283
24	3,67	-65,3954	0,0000	-56,3660	2,5189

25	3,82	-60,4665	0,0000	-50,4303	0,0000
26	3,97	-53,3176	0,0000	-54,0727	0,0000
27	4,12	-43,8237	0,0000	-83,9608	0,0000
28	4,27	-31,4132	0,0000	-113,6125	0,0000
29	4,42	-15,1688	0,7044	-146,1764	0,0000
30	4,57	-3,8959	2,1036	-82,0573	1,0335
31	4,72	0,0000	0,4391	-17,3416	13,1798

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,4589	-11,1593	125,2498
2	0,30	-4,3477	11,1519	-43,8394	166,4556
3	0,60	-15,2027	19,2234	-93,2500	225,2421
4	0,90	-40,9703	25,5964	-226,2065	300,9129
5	1,20	-80,8162	8,9669	-459,8407	252,1255
6	1,50	-118,8285	0,0000	-178,1124	316,9705
7	1,80	-130,7599	0,0000	-117,4706	117,4706
8	2,10	-118,8285	0,0000	-316,9705	178,1124
9	2,40	-80,8162	8,9669	-252,1255	459,8407
10	2,70	-40,9703	25,5964	-300,9129	226,2065
11	3,00	-15,2027	19,2234	-225,2421	93,2500
12	3,30	-4,3477	11,1519	-166,4556	43,8394
13	3,60	0,0000	2,4589	-125,2498	11,1593

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	491,8240	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	768,7682	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	768,7682	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,98	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,17	[m]		
Risultante in fondazione	808,9038	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	750,9334	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	54,5865	38,8938
2	2,82	47,0138	174,2379	92,5453
3	4,70	78,3564	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1378,4269	0,0000	-705,1431	1003,1671
2	0,22	-1212,7600	0,0000	-670,9623	546,0507
3	0,37	-1154,7786	0,0000	-561,2304	141,2762
4	0,52	-1142,0510	0,0000	-508,8134	0,0000
5	0,67	-1088,9187	0,0000	-477,3832	0,0000
6	0,82	-997,4146	0,0000	-742,3511	0,0000
7	0,98	-883,5832	0,0000	-669,2940	0,0000
8	1,14	-788,2702	0,0000	-595,6759	0,0000
9	1,30	-705,9930	0,0000	-536,7742	0,0000
10	1,46	-632,9982	0,0000	-487,5029	0,0000
11	1,62	-565,2360	0,0000	-444,7552	0,0000
12	1,78	-502,3311	0,0000	-406,3298	0,0000
13	1,94	-444,1603	0,0000	-370,7484	0,0000
14	2,10	-390,4436	0,0000	-336,9910	0,0000
15	2,26	-340,5301	0,0000	-304,3167	0,0000
16	2,42	-294,4745	0,0000	-276,6530	0,0000
17	2,58	-252,3019	0,0000	-253,0400	0,0000
18	2,74	-213,9567	0,0000	-230,0646	0,0000
19	2,90	-179,3167	0,0000	-208,0012	0,0000
20	3,06	-148,2266	0,0000	-187,0166	0,0000
21	3,22	-122,9922	0,0000	-166,9824	0,0000
22	3,37	-106,5402	0,0000	-149,3989	0,0000
23	3,52	-90,1193	0,0000	-132,6712	0,0000
24	3,67	-74,2950	0,0000	-116,6057	0,0000

25	3,82	-59,4236	0,0000	-100,9434	0,0000
26	3,97	-45,6532	0,0000	-94,7182	0,0000
27	4,12	-32,9377	0,0000	-91,1574	0,0000
28	4,27	-21,0525	0,0000	-88,3253	0,0000
29	4,42	-9,6355	0,0000	-87,0633	0,0000
30	4,57	-2,3478	0,0000	-46,6659	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3379	-9,8697	2,9498

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0181	-5,9635	85,4605
2	0,30	-1,6698	10,6164	-22,9893	119,8334
3	0,60	-7,3028	17,5077	-69,1949	172,2541
4	0,90	-17,8142	22,3145	-190,8048	234,8535
5	1,20	-34,4233	7,6387	-294,4039	204,7483
6	1,50	-51,1445	0,0000	-209,3907	270,0898
7	1,80	-56,7995	0,0000	-155,2303	155,2303
8	2,10	-51,1445	0,0000	-270,0898	209,3907
9	2,40	-34,4233	7,6387	-204,7483	294,4039
10	2,70	-17,8142	22,3145	-234,8535	190,8048
11	3,00	-7,3028	17,5077	-172,2541	69,1949
12	3,30	-1,6698	10,6164	-119,8334	22,9893
13	3,60	0,0000	2,0181	-85,4605	5,9635

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	624,9280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	984,9555	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	984,9555	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1016,5914	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	761,1544	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	54,5865	38,8938
2	2,82	61,1180	174,2379	92,5453
3	4,70	101,8633	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1098,5624	0,0000	-675,2072	1353,3254
2	0,22	-934,2193	0,0000	-639,9049	809,9414
3	0,37	-883,1680	0,0000	-502,4024	334,6179
4	0,52	-893,1034	0,0000	-439,8329	0,0000
5	0,67	-855,2113	0,0000	-401,8960	0,0000
6	0,82	-771,9164	0,0000	-704,6618	0,0000
7	0,98	-663,5308	0,0000	-624,8459	0,0000
8	1,14	-576,2240	0,0000	-541,7908	0,0000
9	1,30	-504,6985	0,0000	-475,7650	0,0000
10	1,46	-442,6112	0,0000	-420,8374	0,0000
11	1,62	-386,9643	0,0000	-373,3766	0,0000
12	1,78	-336,6843	0,0000	-330,7982	0,0000
13	1,94	-291,4462	0,0000	-291,3478	0,0000
14	2,10	-250,2483	0,0000	-253,7894	0,0000
15	2,26	-212,9292	0,0000	-221,9872	0,0000
16	2,42	-179,5436	0,0000	-198,1844	0,0000
17	2,58	-150,0580	0,0000	-175,3131	0,0000
18	2,74	-124,2823	0,0000	-153,9332	0,0000
19	2,90	-101,9654	0,0000	-134,4894	0,0000
20	3,06	-83,3478	0,0000	-117,2405	8,9192
21	3,22	-74,7267	0,0000	-101,9249	49,6171
22	3,37	-74,0455	0,0000	-89,9063	13,0637
23	3,52	-70,1603	0,0000	-79,5492	0,0000
24	3,67	-64,1545	0,0000	-70,4642	0,0000

25	3,82	-56,7107	0,0000	-62,1334	0,0000
26	3,97	-48,1058	0,0000	-65,6339	0,0000
27	4,12	-38,2447	0,0000	-82,6721	0,0000
28	4,27	-26,6862	0,0000	-100,7579	0,0000
29	4,42	-12,7214	0,0000	-121,6110	0,0000
30	4,57	-3,2353	1,2074	-67,5456	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3842	-14,3724	1,8647

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2543	-9,3003	113,2855
2	0,30	-3,4059	11,2734	-36,3683	152,8540
3	0,60	-12,4108	19,1990	-79,3964	211,2038
4	0,90	-32,4764	25,1612	-219,1365	284,5698
5	1,20	-63,6496	8,7390	-453,8329	240,6930
6	1,50	-93,3339	0,0000	-171,4582	302,7983
7	1,80	-102,6434	0,0000	-112,3000	112,3000
8	2,10	-93,3339	0,0000	-302,7983	171,4582
9	2,40	-63,6496	8,7390	-240,6930	453,8329
10	2,70	-32,4764	25,1612	-284,5698	219,1365
11	3,00	-12,4108	19,1990	-211,2038	79,3964
12	3,30	-3,4059	11,2734	-152,8540	36,3683
13	3,60	0,0000	2,2543	-113,2855	9,3003

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	624,9280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	901,8722	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	901,8722	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,78	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	936,3195	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	705,6781	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	54,5865	38,8938
2	2,82	47,0138	174,2379	92,5453
3	4,70	78,3564	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1087,1426	0,0000	-645,3957	1233,5473
2	0,22	-930,9702	0,0000	-612,0849	730,0005
3	0,37	-881,5902	0,0000	-485,8686	288,9223
4	0,52	-887,6397	0,0000	-428,0685	0,0000
5	0,67	-849,3537	0,0000	-393,1268	0,0000
6	0,82	-768,9762	0,0000	-675,3907	0,0000
7	0,98	-665,1656	0,0000	-600,5479	0,0000
8	1,14	-580,9909	0,0000	-523,1080	0,0000
9	1,30	-511,3658	0,0000	-461,5050	0,0000
10	1,46	-450,7024	0,0000	-410,2297	0,0000
11	1,62	-395,9478	0,0000	-365,9103	0,0000
12	1,78	-346,2036	0,0000	-326,1488	0,0000
13	1,94	-301,1889	0,0000	-289,3202	0,0000
14	2,10	-260,0894	0,0000	-254,2828	0,0000
15	2,26	-222,6505	0,0000	-223,3037	0,0000
16	2,42	-188,9279	0,0000	-200,7152	0,0000
17	2,58	-158,9056	0,0000	-178,9047	0,0000
18	2,74	-132,4195	0,0000	-158,3703	0,0000
19	2,90	-109,2543	0,0000	-139,5065	0,0000
20	3,06	-89,4961	0,0000	-122,5438	0,0000
21	3,22	-78,6910	0,0000	-107,2518	18,8498
22	3,37	-75,4948	0,0000	-94,9533	0,0000
23	3,52	-69,7821	0,0000	-84,1005	0,0000
24	3,67	-62,4971	0,0000	-74,3562	0,0000

25	3,82	-54,2345	0,0000	-65,2715	0,0000
26	3,97	-45,2363	0,0000	-67,7437	0,0000
27	4,12	-35,4201	0,0000	-80,2036	0,0000
28	4,27	-24,4026	0,0000	-93,7721	0,0000
29	4,42	-11,5674	0,0000	-109,8649	0,0000
30	4,57	-2,9254	0,8788	-60,7206	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3565	-12,9669	4,5744

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1030	-8,2981	103,2453
2	0,30	-2,9429	10,6241	-32,3670	140,0428
3	0,60	-10,9603	18,0093	-73,9527	194,6173
4	0,90	-28,4521	23,4960	-203,9205	265,9081
5	1,20	-55,6739	8,1417	-477,1118	220,1237
6	1,50	-81,5791	0,0000	-159,2288	282,3536
7	1,80	-89,7011	0,0000	-104,4959	104,4959
8	2,10	-81,5791	0,0000	-282,3536	159,2288
9	2,40	-55,6739	8,1417	-220,1237	477,1118
10	2,70	-28,4521	23,4960	-265,9081	203,9205
11	3,00	-10,9603	18,0093	-194,6173	73,9527
12	3,30	-2,9429	10,6241	-140,0428	32,3670
13	3,60	0,0000	2,1030	-103,2453	8,2981

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	491,8240	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	851,8515	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	851,8515	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,95	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,26	[m]		
Risultante in fondazione	888,2408	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,46	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	806,4098	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	54,5865	38,8938
2	2,82	61,1180	174,2379	92,5453
3	4,70	101,8633	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1389,8467	0,0000	-734,9670	1123,0638
2	0,22	-1216,0091	0,0000	-698,7698	625,8731
3	0,37	-1156,3563	0,0000	-577,7590	186,8715
4	0,52	-1147,5146	0,0000	-520,5741	0,0000
5	0,67	-1094,7764	0,0000	-486,1549	0,0000
6	0,82	-1000,3548	0,0000	-771,7856	0,0000
7	0,98	-881,9484	0,0000	-693,5879	0,0000
8	1,14	-783,5033	0,0000	-614,3537	0,0000
9	1,30	-699,2970	0,0000	-551,0289	0,0000
10	1,46	-624,9070	0,0000	-498,1052	0,0000
11	1,62	-556,2525	0,0000	-452,2159	0,0000
12	1,78	-492,8119	0,0000	-410,9731	0,0000
13	1,94	-434,3853	0,0000	-372,7689	0,0000
14	2,10	-380,6026	0,0000	-336,4885	0,0000
15	2,26	-330,8088	0,0000	-301,3138	0,0000
16	2,42	-285,0870	0,0000	-274,1495	0,0000
17	2,58	-243,4543	0,0000	-249,4829	0,0000
18	2,74	-205,8195	0,0000	-225,6701	0,0000
19	2,90	-172,0278	0,0000	-203,0355	0,0000
20	3,06	-141,8799	0,0000	-181,7731	0,0000
21	3,22	-119,0279	0,0000	-161,7158	0,0000
22	3,37	-105,0910	0,0000	-144,4183	0,0000
23	3,52	-90,4976	0,0000	-128,1922	0,0000
24	3,67	-75,9525	0,0000	-112,7929	0,0000

25	3,82	-61,8998	0,0000	-97,8933	0,0000
26	3,97	-48,5228	0,0000	-94,1414	0,0000
27	4,12	-35,7622	0,0000	-94,4857	0,0000
28	4,27	-23,3360	0,0000	-95,7626	0,0000
29	4,42	-10,7896	0,0000	-99,0159	0,0000
30	4,57	-2,6578	0,0000	-53,5424	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3640	-11,4445	4,2761

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1695	-6,9961	95,4837
2	0,30	-2,0937	11,2512	-25,8414	132,5890
3	0,60	-8,7533	18,6974	-74,6911	188,7163
4	0,90	-21,8385	23,9796	-205,8880	257,6175
5	1,20	-42,3990	8,2360	-348,0535	221,2153
6	1,50	-61,8982	0,0000	-176,0262	289,5621
7	1,80	-68,0018	0,0000	-117,6641	117,6641
8	2,10	-61,8982	0,0000	-289,5621	176,0262
9	2,40	-42,3990	8,2360	-221,2153	348,0535
10	2,70	-21,8385	23,9796	-257,6175	205,8880
11	3,00	-8,7533	18,6974	-188,7163	74,6911
12	3,30	-2,0937	11,2512	-132,5890	25,8414
13	3,60	0,0000	2,1695	-95,4837	6,9961

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	170,6378	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	170,6378	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	170,6378	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	739,5042	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	739,5042	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	170,6378	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	758,9359	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	448,9869	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	5,4867	12,4721
2	2,82	47,0138	62,8854	51,7830
3	4,70	78,3564	212,1950	110,2496

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-691,8709	0,0000	-476,9768	966,3993
2	0,22	-574,6493	0,0000	-450,7960	585,2871
3	0,37	-536,2787	0,0000	-346,7074	252,0342
4	0,52	-545,4279	0,0000	-299,4511	4,5122
5	0,67	-520,9743	0,0000	-269,5888	0,0000
6	0,82	-464,6502	0,0000	-477,5524	0,0000
7	0,98	-390,9367	0,0000	-420,5896	0,0000
8	1,14	-332,2101	0,0000	-360,9369	0,0000
9	1,30	-285,3504	0,0000	-313,1849	0,0000
10	1,46	-244,9187	0,0000	-273,1649	0,0000
11	1,62	-209,4307	0,0000	-238,3199	0,0000
12	1,78	-178,2436	0,0000	-206,8239	0,0000
13	1,94	-150,4748	0,0000	-177,4281	0,0000
14	2,10	-125,5041	0,0000	-149,2397	0,0000
15	2,26	-103,4239	0,0000	-129,7583	0,0000
16	2,42	-84,2549	0,0000	-112,4246	0,0000
17	2,58	-67,9183	0,0000	-96,0593	0,0000
18	2,74	-54,2354	0,0000	-81,1349	0,0000
19	2,90	-42,9645	0,0000	-68,0304	14,8653
20	3,06	-34,7672	0,0000	-56,9645	54,8896
21	3,22	-35,1827	0,0000	-47,7216	94,7798
22	3,37	-40,9029	0,0000	-41,1868	64,6762
23	3,52	-43,0283	0,0000	-36,1783	36,8724
24	3,67	-42,5469	0,0000	-32,3353	6,5648

25	3,82	-40,0812	0,0000	-29,1761	0,0000
26	3,97	-35,8814	0,0000	-30,7471	0,0000
27	4,12	-29,8587	0,0000	-54,3581	0,0000
28	4,27	-21,6072	0,0000	-76,9486	0,0000
29	4,42	-10,4756	0,8528	-101,3416	0,0000
30	4,57	-2,7007	1,5917	-57,0925	1,5080
31	4,72	0,0000	0,2987	-12,0148	10,4092

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,6633	-7,7589	86,2025
2	0,30	-3,0973	7,4454	-30,1637	114,0922
3	0,60	-10,6954	12,8925	-65,4509	153,6397
4	0,90	-28,9614	17,2434	-152,8877	203,1781
5	1,20	-57,1799	6,0543	-288,9680	172,6211
6	1,50	-84,1093	0,0000	-120,6359	214,1166
7	1,80	-92,5634	0,0000	-79,4699	79,4699
8	2,10	-84,1093	0,0000	-214,1166	120,6359
9	2,40	-57,1799	6,0543	-172,6211	288,9680
10	2,70	-28,9614	17,2434	-203,1781	152,8877
11	3,00	-10,6954	12,8925	-153,6397	65,4509
12	3,30	-3,0973	7,4454	-114,0922	30,1637
13	3,60	0,0000	1,6633	-86,2025	7,7589

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	180,7186	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	180,7186	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,70	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	490,8800	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	180,7186	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	767,8242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	767,8242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	180,7186	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	788,8049	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	470,6087	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,2051	14,0004
2	2,82	47,0138	69,3505	56,3681
3	4,70	78,3564	230,1535	117,8916

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-736,0262	0,0000	-500,9899	1002,8193
2	0,22	-613,1119	0,0000	-473,6029	605,6203
3	0,37	-572,7458	0,0000	-365,4758	257,8237
4	0,52	-581,6182	0,0000	-316,3113	0,8155
5	0,67	-555,4678	0,0000	-285,2798	0,0000
6	0,82	-496,0991	0,0000	-502,4303	0,0000
7	0,98	-418,5679	0,0000	-442,8928	0,0000
8	1,14	-356,6734	0,0000	-380,6488	0,0000
9	1,30	-307,1200	0,0000	-330,8194	0,0000
10	1,46	-264,2871	0,0000	-289,0576	0,0000
11	1,62	-226,6093	0,0000	-252,6973	0,0000
12	1,78	-193,4199	0,0000	-219,8351	0,0000
13	1,94	-163,8289	0,0000	-189,1697	0,0000
14	2,10	-137,1632	0,0000	-159,7717	0,0000
15	2,26	-113,5209	0,0000	-139,1339	0,0000
16	2,42	-92,9245	0,0000	-120,9747	0,0000
17	2,58	-75,2960	0,0000	-103,8040	0,0000
18	2,74	-60,4519	0,0000	-88,1093	0,0000
19	2,90	-48,1449	0,0000	-74,2814	11,3279
20	3,06	-39,0300	0,0000	-62,5455	52,4024
21	3,22	-38,8059	0,0000	-52,6751	93,4785
22	3,37	-44,1643	0,0000	-45,6117	62,7567
23	3,52	-45,8865	0,0000	-40,1141	34,0718
24	3,67	-44,9867	0,0000	-35,8115	5,0280

25	3,82	-42,1040	0,0000	-32,2102	0,0000
26	3,97	-37,4956	0,0000	-34,2396	0,0000
27	4,12	-31,0702	0,0000	-57,5927	0,0000
28	4,27	-22,4114	0,0000	-80,2388	0,0000
29	4,42	-10,8507	0,7550	-104,8346	0,0000
30	4,57	-2,7939	1,6000	-58,9888	1,3018
31	4,72	0,0000	0,3110	-12,4322	10,3617

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,7351	-8,0206	89,3926
2	0,30	-3,1750	7,8018	-31,3102	118,4791
3	0,60	-11,0096	13,4885	-67,4396	159,8098
4	0,90	-29,7647	18,0127	-159,5309	212,0549
5	1,20	-58,7482	6,3196	-308,6871	179,3490
6	1,50	-86,4044	0,0000	-125,7853	223,4552
7	1,80	-95,0862	0,0000	-82,8948	82,8948
8	2,10	-86,4044	0,0000	-223,4552	125,7853
9	2,40	-58,7482	6,3196	-179,3490	308,6871
10	2,70	-29,7647	18,0127	-212,0549	159,5309
11	3,00	-11,0096	13,4885	-159,8098	67,4396
12	3,30	-3,1750	7,8018	-118,4791	31,3102
13	3,60	0,0000	1,7351	-89,3926	8,0206

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	197,5200	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	197,5200	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	538,0800	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	197,5200	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	815,0242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	815,0242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	197,5200	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	838,6171	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	506,6449	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	7,4023	16,5477
2	2,82	47,0138	80,1256	64,0100
3	4,70	78,3564	260,0844	130,6281

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-809,6184	0,0000	-541,0115	1063,5180
2	0,22	-677,2163	0,0000	-511,6147	639,5102
3	0,37	-633,5242	0,0000	-396,7566	267,6640
4	0,52	-641,9353	0,0000	-344,4117	0,0000
5	0,67	-612,9570	0,0000	-311,4312	0,0000
6	0,82	-548,5140	0,0000	-543,8895	0,0000
7	0,98	-464,6198	0,0000	-480,0651	0,0000
8	1,14	-397,4456	0,0000	-413,5020	0,0000
9	1,30	-343,4027	0,0000	-360,2103	0,0000
10	1,46	-296,5677	0,0000	-315,5455	0,0000
11	1,62	-255,2787	0,0000	-276,6599	0,0000
12	1,78	-218,7137	0,0000	-241,5208	0,0000
13	1,94	-186,0857	0,0000	-208,7394	0,0000
14	2,10	-156,5952	0,0000	-177,3256	0,0000
15	2,26	-130,3492	0,0000	-154,7584	0,0000
16	2,42	-107,3739	0,0000	-135,2223	0,0000
17	2,58	-87,5920	0,0000	-116,7082	0,0000
18	2,74	-70,8126	0,0000	-99,7281	0,0000
19	2,90	-56,7789	0,0000	-84,6921	5,8738
20	3,06	-46,1347	0,0000	-71,8367	48,2851
21	3,22	-44,8446	0,0000	-60,9186	91,2811
22	3,37	-49,6001	0,0000	-52,9712	59,4742
23	3,52	-50,6502	0,0000	-46,6556	29,1016
24	3,67	-49,0530	0,0000	-41,5854	2,6314

25	3,82	-45,4754	0,0000	-37,2466	0,0000
26	3,97	-40,1858	0,0000	-39,8898	0,0000
27	4,12	-33,0893	0,0000	-62,9461	0,0000
28	4,27	-23,7516	0,0000	-85,7123	0,0000
29	4,42	-11,4759	0,5920	-110,6535	0,0000
30	4,57	-2,9491	1,6139	-62,1488	0,9198
31	4,72	0,0000	0,3315	-13,1264	10,2067

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8547	-8,4522	94,7098
2	0,30	-3,3045	8,3956	-33,1638	125,7922
3	0,60	-11,5333	14,4816	-70,7256	170,0971
4	0,90	-31,1036	19,2950	-170,5998	226,8946
5	1,20	-61,3621	6,7616	-342,8730	190,5172
6	1,50	-90,2296	0,0000	-134,3684	239,0292
7	1,80	-99,2908	0,0000	-88,6047	88,6047
8	2,10	-90,2296	0,0000	-239,0292	134,3684
9	2,40	-61,3621	6,7616	-190,5172	342,8730
10	2,70	-31,1036	19,2950	-226,8946	170,5998
11	3,00	-11,5333	14,4816	-170,0971	70,7256
12	3,30	-3,3045	8,3956	-125,7922	33,1638
13	3,60	0,0000	1,8547	-94,7098	8,4522

Normativa

N.T.C. 2018 - Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c'	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	γ_c'	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	A1	A2	EQU	HYD
---------	---------	----	----	-----	-----

Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,70 [m]
Spessore in sommità	0,68 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,68 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,72 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.01	23.10	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	6,20	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=21,3000$	$F_y=0,0000$	$M=26,6000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
4	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
------------------------------------	--------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	3,60 [m]

Peso muro	276,9442 [kN]
Baricentro del muro	X=1,35 Y=-4,57

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = -6,20
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	6,20 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	147,8511 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	136,0976 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	57,7700 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72 [m]	Y = -3,76 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00 [°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444 [°]		
Incremento sismico della spinta	189,8045 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72 [m]	Y = -3,10 [m]	
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72 [m]	Y = -6,20 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36 [m]	Y = -2,35 [m]	
Inerzia del muro	94,9686 [kN]		
Inerzia verticale del muro	47,4843 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	152,1449 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	76,0725 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	557,9271 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	976,1135 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	976,1135 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	557,9271 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,33 [m]
Lunghezza fondazione reagente	4,11 [m]
Risultante in fondazione	1124,3132 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29,75 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 1298,1236 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	29,2230	12,6118	37,2998
2	2,82	92,7323	150,6434	123,8278
3	4,70	162,9928	464,0027	226,2606

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1416,8581	0,0000	-630,3946	1922,8595
2	0,22	-1263,3076	0,0000	-604,8022	1185,5717
3	0,37	-1246,7699	0,0000	-481,2126	563,1692
4	0,52	-1278,1641	0,0000	-428,5448	68,4814
5	0,67	-1245,4025	0,0000	-407,7713	0,0000
6	0,82	-1151,4834	0,0000	-841,6032	0,0000
7	0,98	-1023,6780	0,0000	-755,1692	0,0000
8	1,14	-921,1029	0,0000	-662,8412	0,0000
9	1,30	-834,0845	0,0000	-593,3663	0,0000
10	1,46	-757,7027	0,0000	-538,9433	0,0000
11	1,62	-686,0213	0,0000	-494,8316	0,0000
12	1,78	-618,7518	0,0000	-457,7021	0,0000
13	1,94	-554,8998	0,0000	-425,3626	0,0000
14	2,10	-494,4725	0,0000	-396,3626	0,0000
15	2,26	-437,4641	0,0000	-369,7339	0,0000
16	2,42	-384,0162	0,0000	-344,8292	0,0000
17	2,58	-333,7960	0,0000	-321,2231	0,0000
18	2,74	-286,8330	0,0000	-298,6524	0,0000
19	2,90	-243,2363	0,0000	-277,1075	0,0000
20	3,06	-203,0937	0,0000	-257,2807	0,0000
21	3,22	-166,5205	0,0000	-238,2130	0,0000
22	3,37	-135,4622	0,0000	-211,8523	0,0000
23	3,52	-107,6006	0,0000	-186,1466	0,0000
24	3,67	-82,9710	0,0000	-160,8362	0,0000

25	3,82	-61,5952	0,0000	-135,7191	0,0000
26	3,97	-43,4751	0,0000	-111,9673	0,0000
27	4,12	-28,5981	0,0000	-89,5735	0,0000
28	4,27	-16,9321	0,0000	-68,0976	0,0000
29	4,42	-8,4165	0,0000	-46,9471	0,0000
30	4,57	-2,9457	0,0000	-26,5405	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3121	-8,8353	0,6080

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0394	-3,9381	106,7533
2	0,30	-1,9713	17,9633	-33,5643	157,4727
3	0,60	-3,7632	29,1727	-107,6277	244,2992
4	0,90	-7,8505	36,0201	-297,4025	333,6864
5	1,20	-27,9501	12,0809	-550,9884	312,7622
6	1,50	-73,3980	2,8333	-224,5064	372,7574
7	1,80	-81,8803	3,6302	-140,0969	140,0969
8	2,10	-73,3980	2,8333	-372,7574	224,5064
9	2,40	-27,9501	12,0809	-312,7622	550,9884
10	2,70	-7,8505	36,0201	-333,6864	297,4025
11	3,00	-3,7632	29,1727	-244,2992	107,6277
12	3,30	-1,9713	17,9633	-157,4727	33,5643
13	3,60	0,0000	2,0394	-106,7533	3,9381

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	147,8511	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	136,0976	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	57,7700	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	174,6559	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	152,1449	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-76,0725	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	543,9827	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	723,0810	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	723,0810	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	543,9827	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,74	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,88	[m]		
Risultante in fondazione	904,8554	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	36,95	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1259,1944	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	28,4636	12,0292	35,5107
2	2,82	90,4541	143,8501	118,4606
3	4,70	159,1957	444,2718	217,3151

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1847,0524	0,0000	-717,0897	1434,9345
2	0,22	-1680,9405	0,0000	-690,3494	810,6750
3	0,37	-1647,6758	0,0000	-597,0736	270,4222
4	0,52	-1644,6896	0,0000	-554,2776	0,0000
5	0,67	-1587,2730	0,0000	-538,7553	0,0000
6	0,82	-1477,9376	0,0000	-921,9897	0,0000
7	0,98	-1338,2185	0,0000	-840,6329	0,0000
8	1,14	-1220,8027	0,0000	-758,1169	0,0000
9	1,30	-1116,6063	0,0000	-695,4592	0,0000
10	1,46	-1021,8828	0,0000	-645,9450	0,0000
11	1,62	-932,4162	0,0000	-605,5028	0,0000
12	1,78	-846,4298	0,0000	-571,2894	0,0000
13	1,94	-764,0291	0,0000	-541,4580	0,0000
14	2,10	-685,1857	0,0000	-514,8243	0,0000
15	2,26	-609,6045	0,0000	-490,6516	0,0000
16	2,42	-537,3839	0,0000	-469,2142	0,0000
17	2,58	-469,0483	0,0000	-450,9502	0,0000
18	2,74	-404,8960	0,0000	-434,9958	0,0000
19	2,90	-344,6710	0,0000	-421,9765	0,0000
20	3,06	-288,6370	0,0000	-412,9957	0,0000
21	3,22	-237,0665	0,0000	-406,6898	0,0000
22	3,37	-193,0637	0,0000	-353,3635	0,0000
23	3,52	-153,3736	0,0000	-303,2274	0,0000
24	3,67	-118,2112	0,0000	-254,9700	0,0000

25	3,82	-87,6967	0,0000	-207,5460	0,0000
26	3,97	-61,9044	0,0000	-165,9068	0,0000
27	4,12	-40,8266	0,0000	-131,1930	0,0000
28	4,27	-24,3905	0,0000	-99,8297	0,0000
29	4,42	-12,4519	0,0000	-69,4826	0,0000
30	4,57	-4,7580	0,0000	-40,6474	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3870	-16,4335	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8535	-5,0882	74,2459
2	0,30	-3,4451	16,9792	-28,3029	118,7462
3	0,60	-1,4515	26,8959	-94,1113	197,3748
4	0,90	0,0000	32,1731	-260,7961	287,0117
5	1,20	-22,0893	31,8934	-500,5204	253,1211
6	1,50	-60,4131	48,2728	-193,6003	330,8707
7	1,80	-67,3973	53,7359	-122,3625	122,3625
8	2,10	-60,4131	48,2728	-330,8707	193,6003
9	2,40	-22,0893	31,8934	-253,1211	500,5204
10	2,70	0,0000	32,1731	-287,0117	260,7961
11	3,00	-1,4515	26,8959	-197,3748	94,1113
12	3,30	-3,4451	16,9792	-118,7462	28,3029
13	3,60	0,0000	1,8535	-74,2459	5,0882

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	153,9129	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	141,6776	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	60,1386	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	181,8167	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	158,6192	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-79,3096	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	562,6285	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	743,8903	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	743,8903	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	562,6285	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,75	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,85	[m]		
Risultante in fondazione	932,6970	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	37,10	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1302,5839	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	29,2469	12,6302	37,3560
2	2,82	92,8040	150,8570	123,9966
3	4,70	163,1122	464,6232	226,5419

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1912,7530	0,0000	-740,9788	1479,1672
2	0,22	-1741,1853	0,0000	-713,4097	834,9193
3	0,37	-1706,8379	0,0000	-617,4858	277,3500
4	0,52	-1703,5084	0,0000	-573,4509	0,0000
5	0,67	-1644,0066	0,0000	-557,5608	0,0000
6	0,82	-1530,9231	0,0000	-953,3106	0,0000
7	0,98	-1386,4656	0,0000	-869,3465	0,0000
8	1,14	-1265,0237	0,0000	-784,2134	0,0000
9	1,30	-1157,2072	0,0000	-719,5791	0,0000
10	1,46	-1059,1592	0,0000	-668,5136	0,0000
11	1,62	-966,5469	0,0000	-626,8147	0,0000
12	1,78	-877,5212	0,0000	-591,5488	0,0000
13	1,94	-792,1635	0,0000	-560,8106	0,0000
14	2,10	-710,4965	0,0000	-533,3792	0,0000
15	2,26	-632,1914	0,0000	-508,4963	0,0000
16	2,42	-557,3502	0,0000	-486,5087	0,0000
17	2,58	-486,6130	0,0000	-467,7728	0,0000
18	2,74	-419,9816	0,0000	-451,4519	0,0000
19	2,90	-357,5362	0,0000	-438,2046	0,0000
20	3,06	-299,4264	0,0000	-429,1903	0,0000
21	3,22	-245,9369	0,0000	-422,9733	0,0000
22	3,37	-200,2933	0,0000	-367,3989	0,0000
23	3,52	-159,1195	0,0000	-315,1700	0,0000
24	3,67	-122,6414	0,0000	-264,9106	0,0000

25	3,82	-90,9851	0,0000	-215,5237	0,0000
26	3,97	-64,2285	0,0000	-172,2005	0,0000
27	4,12	-42,3641	0,0000	-136,1587	0,0000
28	4,27	-25,3156	0,0000	-103,6141	0,0000
29	4,42	-12,9323	0,0000	-72,1322	0,0000
30	4,57	-4,9503	0,0000	-42,2283	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4007	-17,1377	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,9106	-5,2881	76,2915
2	0,30	-3,5980	17,5511	-29,1956	122,2251
3	0,60	-1,4696	27,7971	-97,1544	203,4553
4	0,90	0,0000	33,2278	-269,2393	295,9031
5	1,20	-22,7582	33,5471	-513,7038	261,2216
6	1,50	-62,3073	50,7544	-199,8110	341,5200
7	1,80	-69,4964	56,4908	-126,2823	126,2823
8	2,10	-62,3073	50,7544	-341,5200	199,8110
9	2,40	-22,7582	33,5471	-261,2216	513,7038
10	2,70	0,0000	33,2278	-295,9031	269,2393
11	3,00	-1,4696	27,7971	-203,4553	97,1544
12	3,30	-3,5980	17,5511	-122,2251	29,1956
13	3,60	0,0000	1,9106	-76,2915	5,2881

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	153,9129	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	141,6776	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	60,1386	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	197,5864	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	158,6192	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	79,3096	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	577,1446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1003,6398	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1003,6398	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	577,1446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,34	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,09	[m]		
Risultante in fondazione	1157,7516	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1340,4290	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	30,0431	13,2411	39,2318
2	2,82	95,1926	157,9794	129,6240
3	4,70	167,0933	485,3100	235,9208

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1469,6140	0,0000	-651,6548	1979,4269
2	0,22	-1311,0088	0,0000	-625,2616	1219,4576
3	0,37	-1293,8277	0,0000	-498,2097	577,7576
4	0,52	-1325,8075	0,0000	-444,0370	68,7195
5	0,67	-1291,6592	0,0000	-422,7397	0,0000
6	0,82	-1194,4722	0,0000	-870,2232	0,0000
7	0,98	-1062,3327	0,0000	-781,0545	0,0000
8	1,14	-956,2037	0,0000	-685,8805	0,0000
9	1,30	-866,0963	0,0000	-614,2688	0,0000
10	1,46	-786,9496	0,0000	-558,1778	0,0000
11	1,62	-712,6640	0,0000	-512,7205	0,0000
12	1,78	-642,8982	0,0000	-474,4657	0,0000
13	1,94	-576,6780	0,0000	-441,1544	0,0000
14	2,10	-513,9599	0,0000	-411,2929	0,0000
15	2,26	-454,7927	0,0000	-383,8851	0,0000
16	2,42	-399,2808	0,0000	-358,2668	0,0000
17	2,58	-347,1215	0,0000	-334,0045	0,0000
18	2,74	-298,3279	0,0000	-310,8333	0,0000
19	2,90	-253,0160	0,0000	-288,9260	0,0000
20	3,06	-211,2805	0,0000	-268,7364	0,0000
21	3,22	-173,2441	0,0000	-249,3807	0,0000
22	3,37	-140,9384	0,0000	-221,5946	0,0000
23	3,52	-111,9527	0,0000	-194,5424	0,0000
24	3,67	-86,3276	0,0000	-167,9325	0,0000

25	3,82	-64,0876	0,0000	-141,5379	0,0000
26	3,97	-45,2368	0,0000	-116,6553	0,0000
27	4,12	-29,7617	0,0000	-93,2656	0,0000
28	4,27	-17,6285	0,0000	-70,9137	0,0000
29	4,42	-8,7727	0,0000	-48,9066	0,0000
30	4,57	-3,0817	0,0000	-27,6852	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3235	-9,2962	0,5247

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1011	-4,1113	109,6718
2	0,30	-2,0618	18,5488	-34,5871	161,9621
3	0,60	-3,8143	30,1079	-110,9841	251,5457
4	0,90	-7,9108	37,1572	-306,6987	343,8614
5	1,20	-28,7695	12,4588	-566,1993	322,1785
6	1,50	-75,5974	3,9050	-231,4369	384,2969
7	1,80	-84,3393	4,8321	-144,4181	144,4181
8	2,10	-75,5974	3,9050	-384,2969	231,4369
9	2,40	-28,7695	12,4588	-322,1785	566,1993
10	2,70	-7,9108	37,1572	-343,8614	306,6987
11	3,00	-3,8143	30,1079	-251,5457	110,9841
12	3,30	-2,0618	18,5488	-161,9621	34,5871
13	3,60	0,0000	2,1011	-109,6718	4,1113

15.1.4 Sezione tipo D

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30

Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25
-------------------	---------------	------	------	------

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,70 [m]
Spessore in sommità	0,68 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,68 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	3,60 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,72 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,01	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	6,20	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,38$	$Y=0,00$	$F_x=21,3000$	$F_y=0,0000$	$M=26,6000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Condizione 1-SOVRACCARICO SFAV 1.50 1.00 1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
14	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
15	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0		
Lunghezza del muro	3,60	[m]	
Peso muro	276,9442 [kN]		
Baricentro del muro	X=1,35 Y=-4,57		
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = -6,20	
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	6,20	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	720,6242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	720,6242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]

Risultante in fondazione	751,4703	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	554,7231	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,5102	14,8891
2	2,82	47,0138	76,1480	63,3441
3	4,70	78,3564	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1141,0288	0,0000	-629,2320	874,6546
2	0,22	-992,2504	0,0000	-597,2886	479,3027
3	0,37	-937,1681	0,0000	-493,2702	128,0366
4	0,52	-926,6390	0,0000	-443,6478	0,0000
5	0,67	-881,0796	0,0000	-412,3563	0,0000
6	0,82	-802,2877	0,0000	-637,0894	0,0000
7	0,98	-704,3232	0,0000	-571,8710	0,0000
8	1,14	-622,7177	0,0000	-506,0036	0,0000
9	1,30	-553,3543	0,0000	-452,8497	0,0000
10	1,46	-491,8057	0,0000	-407,9888	0,0000
11	1,62	-435,5750	0,0000	-368,7152	0,0000
12	1,78	-383,9559	0,0000	-333,1047	0,0000
13	1,94	-336,7255	0,0000	-299,8539	0,0000
14	2,10	-293,2460	0,0000	-268,0479	0,0000
15	2,26	-253,3012	0,0000	-239,2238	0,0000
16	2,42	-216,9369	0,0000	-217,3435	0,0000
17	2,58	-184,1438	0,0000	-196,0684	0,0000
18	2,74	-154,7928	0,0000	-175,7930	0,0000
19	2,90	-128,7155	0,0000	-156,8293	0,0000
20	3,06	-105,9385	0,0000	-139,3598	0,0000
21	3,22	-90,8629	0,0000	-123,1952	0,0000
22	3,37	-82,8418	0,0000	-109,6510	0,0000
23	3,52	-73,4187	0,0000	-97,2454	0,0000
24	3,67	-63,3370	0,0000	-85,7142	0,0000

25	3,82	-53,0654	0,0000	-74,7056	0,0000
26	3,97	-42,7944	0,0000	-74,3692	0,0000
27	4,12	-32,4594	0,0000	-79,8112	0,0000
28	4,27	-21,7587	0,0000	-86,2438	0,0000
29	4,42	-10,2073	0,0000	-94,7586	0,0000
30	4,57	-2,5428	0,4323	-51,8348	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3287	-11,1704	5,2931

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8639	-6,6743	81,4221
2	0,30	-2,1566	8,6810	-26,2411	111,3625
3	0,60	-8,5238	14,5525	-59,6271	155,1865
4	0,90	-22,2913	18,9029	-164,2129	208,9951
5	1,20	-43,7485	6,5405	-257,3512	180,3587
6	1,50	-64,1626	0,0000	-231,9881	237,0714
7	1,80	-70,5621	0,0000	-185,7006	185,7006
8	2,10	-64,1626	0,0000	-237,0714	231,9881
9	2,40	-43,7485	6,5405	-180,3587	257,3512
10	2,70	-22,2913	18,9029	-208,9951	164,2129
11	3,00	-8,5238	14,5525	-155,1865	59,6271
12	3,30	-2,1566	8,6810	-111,3625	26,2411
13	3,60	0,0000	1,8639	-81,4221	6,6743

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,7840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	936,8115	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	936,8115	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,60	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	960,7414	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	564,9441	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	6,5102	14,8891
2	2,82	61,1180	76,1480	63,3441
3	4,70	101,8633	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-861,1643	0,0000	-599,2583	1224,7547
2	0,22	-713,7097	0,0000	-566,2690	743,2517
3	0,37	-665,5576	0,0000	-434,4538	322,6089
4	0,52	-677,6914	0,0000	-374,6743	9,0388
5	0,67	-647,3722	0,0000	-336,8667	0,0000
6	0,82	-576,7895	0,0000	-599,2557	0,0000
7	0,98	-484,2707	0,0000	-527,4370	0,0000
8	1,14	-410,6716	0,0000	-452,1345	0,0000
9	1,30	-352,0885	0,0000	-391,8573	0,0000
10	1,46	-301,6084	0,0000	-341,3408	0,0000
11	1,62	-257,3718	0,0000	-297,3556	0,0000
12	1,78	-218,5639	0,0000	-257,5949	0,0000
13	1,94	-184,0437	0,0000	-220,4806	0,0000
14	2,10	-153,0507	0,0000	-184,8842	0,0000
15	2,26	-125,7003	0,0000	-160,5595	0,0000
16	2,42	-102,0176	0,0000	-138,7410	0,0000
17	2,58	-81,8999	0,0000	-118,1636	0,0000
18	2,74	-65,1184	0,0000	-99,4286	0,0000
19	2,90	-51,3642	0,0000	-83,0188	22,4852
20	3,06	-41,5029	0,0000	-69,2124	73,5205
21	3,22	-42,5974	0,0000	-57,7393	124,3329
22	3,37	-50,3471	0,0000	-49,7007	85,7178
23	3,52	-53,4596	0,0000	-43,6124	50,2775
24	3,67	-53,1965	0,0000	-39,0140	9,9167

25	3,82	-50,3525	0,0000	-35,2899	0,0000
26	3,97	-45,2470	0,0000	-36,8726	0,0000
27	4,12	-37,7664	0,0000	-67,8474	0,0000
28	4,27	-27,3925	0,0000	-97,1777	0,0000
29	4,42	-13,2932	1,1934	-128,7158	0,0000
30	4,57	-3,4303	2,0621	-72,5765	2,1223
31	4,72	0,0000	0,3777	-15,2571	13,5507

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1001	-9,8580	109,2987
2	0,30	-3,9591	9,3703	-38,1957	144,5185
3	0,60	-13,6318	16,2439	-83,3514	194,3856
4	0,90	-36,9536	21,7496	-192,9955	256,4539
5	1,20	-72,9747	7,6408	-358,9980	218,5610
6	1,50	-107,3530	0,0000	-152,3642	270,2616
7	1,80	-118,1460	0,0000	-100,3433	100,3433
8	2,10	-107,3530	0,0000	-270,2616	152,3642
9	2,40	-72,9747	7,6408	-218,5610	358,9980
10	2,70	-36,9536	21,7496	-256,4539	192,9955
11	3,00	-13,6318	16,2439	-194,3856	83,3514
12	3,30	-3,9591	9,3703	-144,5185	38,1957
13	3,60	0,0000	2,1001	-109,2987	9,8580

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	576,7840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	853,7282	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	853,7282	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,60	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	879,9206	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,01	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	509,4678	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,5102	14,8891
2	2,82	47,0138	76,1480	63,3441
3	4,70	78,3564	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-849,7445	0,0000	-569,4535	1104,9880
2	0,22	-710,4606	0,0000	-538,4424	663,2992
3	0,37	-663,9798	0,0000	-417,9177	275,6950
4	0,52	-672,2278	0,0000	-362,9083	0,0000
5	0,67	-641,5146	0,0000	-328,0982	0,0000
6	0,82	-573,8493	0,0000	-570,0233	0,0000
7	0,98	-485,9055	0,0000	-503,1363	0,0000
8	1,14	-415,4385	0,0000	-433,4486	0,0000
9	1,30	-358,7558	0,0000	-377,5939	0,0000
10	1,46	-309,6211	0,0000	-330,7294	0,0000
11	1,62	-266,2869	0,0000	-289,8852	0,0000
12	1,78	-227,9958	0,0000	-252,9407	0,0000
13	1,94	-193,7864	0,0000	-218,4467	0,0000
14	2,10	-162,8918	0,0000	-185,3685	0,0000
15	2,26	-135,4216	0,0000	-161,9011	0,0000
16	2,42	-111,4019	0,0000	-141,3069	0,0000
17	2,58	-90,7475	0,0000	-121,8043	0,0000
18	2,74	-73,2556	0,0000	-103,9337	0,0000
19	2,90	-58,6531	0,0000	-88,1282	7,5815
20	3,06	-47,6511	0,0000	-74,6372	52,7243
21	3,22	-46,5617	0,0000	-63,2033	98,2893
22	3,37	-51,7964	0,0000	-54,9109	64,5073
23	3,52	-53,0814	0,0000	-48,3495	32,4335
24	3,67	-51,5391	0,0000	-43,1089	3,3908

25	3,82	-47,8762	0,0000	-38,6435	0,0000
26	3,97	-42,3774	0,0000	-41,3292	0,0000
27	4,12	-34,9419	0,0000	-66,0770	0,0000
28	4,27	-25,1089	0,0000	-90,4213	0,0000
29	4,42	-12,1392	0,6864	-117,0408	0,0000
30	4,57	-3,1203	1,7334	-65,7664	1,1100
31	4,72	0,0000	0,3500	-13,8898	11,1027

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,9487	-8,9216	99,2495
2	0,30	-3,4961	8,7210	-35,0303	131,6812
3	0,60	-12,1813	15,0541	-74,8896	177,7464
4	0,90	-32,9293	20,0844	-177,8253	237,4649
5	1,20	-64,9990	7,0435	-363,9705	198,3189
6	1,50	-95,5983	0,0000	-140,1194	249,7286
7	1,80	-105,2037	0,0000	-92,5235	92,5235
8	2,10	-95,5983	0,0000	-249,7286	140,1194
9	2,40	-64,9990	7,0435	-198,3189	363,9705
10	2,70	-32,9293	20,0844	-237,4649	177,8253
11	3,00	-12,1813	15,0541	-177,7464	74,8896
12	3,30	-3,4961	8,7210	-131,6812	35,0303
13	3,60	0,0000	1,9487	-99,2495	8,9216

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	213,0924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	213,0924	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	803,7075	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	803,7075	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	213,0924	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	831,4770	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,85	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	610,1994	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	6,5102	14,8891
2	2,82	61,1180	76,1480	63,3441
3	4,70	101,8633	260,2894	136,7015

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1152,4486	0,0000	-659,0497	994,5459
2	0,22	-995,4995	0,0000	-625,1024	559,1305
3	0,37	-938,7459	0,0000	-509,8005	173,6298
4	0,52	-932,1027	0,0000	-455,4094	0,0000
5	0,67	-886,9372	0,0000	-421,1278	0,0000
6	0,82	-805,2279	0,0000	-666,5137	0,0000
7	0,98	-702,6883	0,0000	-596,1670	0,0000
8	1,14	-617,9508	0,0000	-524,6837	0,0000
9	1,30	-546,6870	0,0000	-467,1068	0,0000
10	1,46	-483,7146	0,0000	-418,5935	0,0000
11	1,62	-426,5915	0,0000	-376,1783	0,0000
12	1,78	-374,4366	0,0000	-337,7507	0,0000
13	1,94	-326,9828	0,0000	-301,8777	0,0000
14	2,10	-283,4049	0,0000	-267,5496	0,0000
15	2,26	-243,5799	0,0000	-237,9179	0,0000
16	2,42	-207,5527	0,0000	-214,8265	0,0000
17	2,58	-175,2962	0,0000	-192,4946	0,0000
18	2,74	-146,6556	0,0000	-171,3785	0,0000
19	2,90	-121,4266	0,0000	-151,8401	0,0000
20	3,06	-99,7903	0,0000	-134,0897	0,0000
21	3,22	-86,8986	0,0000	-117,9024	0,5395
22	3,37	-81,3925	0,0000	-104,6422	0,0000
23	3,52	-73,7969	0,0000	-92,7361	0,0000
24	3,67	-64,9945	0,0000	-81,8681	0,0000

25	3,82	-55,5416	0,0000	-71,6181	0,0000
26	3,97	-45,6639	0,0000	-73,0158	0,0000
27	4,12	-35,2839	0,0000	-82,6412	0,0000
28	4,27	-24,0423	0,0000	-93,3918	0,0000
29	4,42	-11,3614	0,0000	-106,5683	0,0000
30	4,57	-2,8527	0,7609	-58,6744	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3564	-12,6198	5,6232

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0152	-7,6883	91,4539
2	0,30	-2,6197	9,3303	-30,5396	124,1381
3	0,60	-9,9743	15,7422	-65,1089	171,6814
4	0,90	-26,3156	20,5681	-179,3039	231,9637
5	1,20	-51,7242	7,1378	-313,5795	196,6212
6	1,50	-75,9173	0,0000	-139,9883	256,5962
7	1,80	-83,5044	0,0000	-93,7807	93,7807
8	2,10	-75,9173	0,0000	-256,5962	139,9883
9	2,40	-51,7242	7,1378	-196,6212	313,5795
10	2,70	-26,3156	20,5681	-231,9637	179,3039
11	3,00	-9,9743	15,7422	-171,6814	65,1089
12	3,30	-2,6197	9,3303	-124,1381	30,5396
13	3,60	0,0000	2,0152	-91,4539	7,6883

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	718,3840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	995,3282	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	995,3282	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1029,6158	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,83	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	617,5766	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	10,1019	22,5310
2	2,82	47,0138	108,4733	86,2698
3	4,70	78,3564	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1070,5210	0,0000	-689,5163	1287,0747
2	0,22	-902,7738	0,0000	-652,4796	764,9782
3	0,37	-846,3151	0,0000	-511,7609	306,3579
4	0,52	-853,1791	0,0000	-447,2103	0,0000
5	0,67	-813,9821	0,0000	-406,5521	0,0000
6	0,82	-731,0939	0,0000	-694,3760	0,0000
7	0,98	-624,0614	0,0000	-614,6538	0,0000
8	1,14	-537,7551	0,0000	-532,0091	0,0000
9	1,30	-467,6039	0,0000	-465,7676	0,0000
10	1,46	-406,4630	0,0000	-410,1944	0,0000
11	1,62	-352,3165	0,0000	-361,7741	0,0000
12	1,78	-303,8772	0,0000	-317,9989	0,0000
13	1,94	-260,5568	0,0000	-277,1577	0,0000
14	2,10	-221,1876	0,0000	-238,0327	0,0000
15	2,26	-185,9065	0,0000	-208,7674	0,0000
16	2,42	-154,7501	0,0000	-184,0399	0,0000
17	2,58	-127,6356	0,0000	-160,5026	0,0000
18	2,74	-104,3380	0,0000	-138,7696	0,0000
19	2,90	-84,5551	0,0000	-119,3318	0,0000
20	3,06	-68,9652	0,0000	-102,4717	40,5842
21	3,22	-64,6778	0,0000	-87,8885	91,5001
22	3,37	-68,1038	0,0000	-76,9344	54,0240
23	3,52	-67,3725	0,0000	-67,9112	14,7646
24	3,67	-63,7379	0,0000	-60,3621	0,0000

25	3,82	-57,9903	0,0000	-53,6807	0,0000
26	3,97	-50,4481	0,0000	-57,5994	0,0000
27	4,12	-40,9991	0,0000	-81,9674	0,0000
28	4,27	-29,1297	0,0000	-106,7926	0,0000
29	4,42	-14,0147	0,1974	-134,4836	0,0000
30	4,57	-3,5859	1,7750	-75,2436	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4114	-15,9654	10,0987

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3076	-10,1976	115,2036
2	0,30	-3,8847	10,5026	-40,3577	153,6291
3	0,60	-13,7522	18,0337	-84,6224	208,6288
4	0,90	-36,9460	23,9312	-211,0161	282,3776
5	1,20	-72,8405	8,3697	-478,7764	231,4298
6	1,50	-107,0737	0,0000	-165,8726	296,5211
7	1,80	-117,8176	0,0000	-109,6659	109,6659
8	2,10	-107,0737	0,0000	-296,5211	165,8726
9	2,40	-72,8405	8,3697	-231,4298	478,7764
10	2,70	-36,9460	23,9312	-282,3776	211,0161
11	3,00	-13,7522	18,0337	-208,6288	84,6224
12	3,30	-3,8847	10,5026	-153,6291	40,3577
13	3,60	0,0000	2,3076	-115,2036	10,1976

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	585,2800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	945,3075	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	945,3075	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	981,3443	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,58	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	718,3083	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	10,1019	22,5310
2	2,82	61,1180	108,4733	86,2698
3	4,70	101,8633	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1373,2250	0,0000	-779,1068	1176,6027
2	0,22	-1187,8127	0,0000	-739,1453	660,8394
3	0,37	-1121,0812	0,0000	-603,6459	204,3138
4	0,52	-1113,0540	0,0000	-539,7129	0,0000
5	0,67	-1059,4048	0,0000	-499,5808	0,0000
6	0,82	-962,4725	0,0000	-790,8095	0,0000
7	0,98	-840,8442	0,0000	-707,6867	0,0000
8	1,14	-740,2675	0,0000	-623,2469	0,0000
9	1,30	-655,5351	0,0000	-555,2832	0,0000
10	1,46	-580,6613	0,0000	-498,0614	0,0000
11	1,62	-512,6211	0,0000	-448,0706	0,0000
12	1,78	-450,4203	0,0000	-402,8127	0,0000
13	1,94	-393,7532	0,0000	-360,5934	0,0000
14	2,10	-341,7008	0,0000	-320,2205	0,0000
15	2,26	-294,0648	0,0000	-284,7667	0,0000
16	2,42	-250,9008	0,0000	-257,5354	0,0000
17	2,58	-212,1843	0,0000	-231,1601	0,0000
18	2,74	-177,7379	0,0000	-206,1704	0,0000
19	2,90	-147,3286	0,0000	-182,9858	0,0000
20	3,06	-121,1043	0,0000	-161,8507	0,0000
21	3,22	-105,0147	0,0000	-142,5074	0,0000
22	3,37	-97,6999	0,0000	-126,5726	0,0000
23	3,52	-88,0879	0,0000	-112,1933	0,0000
24	3,67	-77,1933	0,0000	-99,0071	0,0000

25	3,82	-65,6556	0,0000	-86,5321	0,0000
26	3,97	-53,7345	0,0000	-87,7417	0,0000
27	4,12	-41,3412	0,0000	-97,9995	0,0000
28	4,27	-28,0631	0,0000	-109,5711	0,0000
29	4,42	-13,2369	0,0000	-123,9472	0,0000
30	4,57	-3,3183	0,8025	-68,1379	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4178	-14,6584	6,6759

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,3740	-8,9191	107,4158
2	0,30	-3,0082	11,1119	-35,2988	146,1107
3	0,60	-11,5452	18,7218	-77,1623	202,6171
4	0,90	-30,3323	24,4149	-212,4655	274,0191
5	1,20	-59,5657	8,4639	-370,1377	232,5894
6	1,50	-87,3928	0,0000	-165,7543	303,6263
7	1,80	-96,1183	0,0000	-110,9640	110,9640
8	2,10	-87,3928	0,0000	-303,6263	165,7543
9	2,40	-59,5657	8,4639	-232,5894	370,1377
10	2,70	-30,3323	24,4149	-274,0191	212,4655
11	3,00	-11,5452	18,7218	-202,6171	77,1623
12	3,30	-3,0082	11,1119	-146,1107	35,2988
13	3,60	0,0000	2,3740	-107,4158	8,9191

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	585,2800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	862,2242	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	862,2242	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	901,5880	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,99	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	662,8320	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	10,1019	22,5310
2	2,82	47,0138	108,4733	86,2698
3	4,70	78,3564	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1361,8052	0,0000	-749,2888	1056,7142
2	0,22	-1184,5636	0,0000	-711,3319	581,0087
3	0,37	-1119,5034	0,0000	-587,1157	158,7166
4	0,52	-1107,5903	0,0000	-527,9513	0,0000
5	0,67	-1053,5472	0,0000	-490,8093	0,0000
6	0,82	-959,5323	0,0000	-761,3871	0,0000
7	0,98	-842,4791	0,0000	-683,3907	0,0000
8	1,14	-745,0343	0,0000	-604,5669	0,0000
9	1,30	-662,2024	0,0000	-541,0263	0,0000
10	1,46	-588,7525	0,0000	-487,4569	0,0000
11	1,62	-521,6047	0,0000	-440,6076	0,0000
12	1,78	-459,9396	0,0000	-398,1669	0,0000
13	1,94	-403,4959	0,0000	-358,5699	0,0000
14	2,10	-351,5419	0,0000	-320,7190	0,0000
15	2,26	-303,7861	0,0000	-286,0718	0,0000
16	2,42	-260,2851	0,0000	-260,0513	0,0000
17	2,58	-221,0319	0,0000	-234,7326	0,0000
18	2,74	-185,8752	0,0000	-210,5833	0,0000
19	2,90	-154,6175	0,0000	-187,9731	0,0000
20	3,06	-127,2569	0,0000	-167,1186	0,0000
21	3,22	-108,9790	0,0000	-147,7980	0,0000
22	3,37	-99,1492	0,0000	-131,5790	0,0000
23	3,52	-87,7097	0,0000	-116,7001	0,0000
24	3,67	-75,5359	0,0000	-102,8504	0,0000

25	3,82	-63,1794	0,0000	-89,6164	0,0000
26	3,97	-50,8650	0,0000	-89,0325	0,0000
27	4,12	-38,5166	0,0000	-95,1354	0,0000
28	4,27	-25,7795	0,0000	-102,4061	0,0000
29	4,42	-12,0828	0,0000	-112,1304	0,0000
30	4,57	-3,0084	0,4738	-61,2965	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3901	-13,2038	6,1859

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2227	-7,9120	97,3845
2	0,30	-2,5452	10,4626	-30,9749	133,3360
3	0,60	-10,0947	17,5320	-71,6800	186,1233
4	0,90	-26,3080	22,7497	-197,4222	251,0368
5	1,20	-51,5900	7,8667	-313,3655	216,3406
6	1,50	-75,6380	0,0000	-362,6046	284,0769
7	1,80	-83,1760	0,0000	-306,9256	306,9256
8	2,10	-75,6380	0,0000	-284,0769	362,6046
9	2,40	-51,5900	7,8667	-216,3406	313,3655
10	2,70	-26,3080	22,7497	-251,0368	197,4222
11	3,00	-10,0947	17,5320	-186,1233	71,6800
12	3,30	-2,5452	10,4626	-133,3360	30,9749
13	3,60	0,0000	2,2227	-97,3845	7,9120

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	263,4965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	718,3840	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	263,4965	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1078,4115	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1078,4115	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	263,4965	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1110,1359	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	673,0529	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	10,1019	22,5310
2	2,82	61,1180	108,4733	86,2698
3	4,70	101,8633	350,0820	174,9111

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1081,9408	0,0000	-719,3234	1406,8525
2	0,22	-906,0229	0,0000	-680,3040	844,9195
3	0,37	-847,8929	0,0000	-528,2959	352,0510
4	0,52	-858,6427	0,0000	-458,9755	0,0000
5	0,67	-819,8397	0,0000	-415,3211	0,0000
6	0,82	-734,0341	0,0000	-723,6389	0,0000
7	0,98	-622,4266	0,0000	-638,9536	0,0000
8	1,14	-532,9882	0,0000	-550,6939	0,0000
9	1,30	-460,9366	0,0000	-480,0298	0,0000
10	1,46	-398,4503	0,0000	-420,8044	0,0000
11	1,62	-343,3329	0,0000	-369,2430	0,0000
12	1,78	-294,4453	0,0000	-322,6513	0,0000
13	1,94	-250,8141	0,0000	-279,1893	0,0000
14	2,10	-211,3465	0,0000	-237,5450	0,0000
15	2,26	-176,1852	0,0000	-207,4353	0,0000
16	2,42	-145,3658	0,0000	-181,4875	0,0000
17	2,58	-118,7880	0,0000	-156,8814	0,0000
18	2,74	-96,2007	0,0000	-134,2927	0,0000
19	2,90	-77,2662	0,0000	-114,2622	5,6759
20	3,06	-62,8169	0,0000	-97,1016	61,1337
21	3,22	-60,7135	0,0000	-82,4885	117,7768
22	3,37	-66,6545	0,0000	-71,8026	75,9737
23	3,52	-67,7507	0,0000	-63,2646	35,7283
24	3,67	-65,3954	0,0000	-56,3660	2,5189

25	3,82	-60,4665	0,0000	-50,4303	0,0000
26	3,97	-53,3176	0,0000	-54,0727	0,0000
27	4,12	-43,8237	0,0000	-83,9608	0,0000
28	4,27	-31,4132	0,0000	-113,6125	0,0000
29	4,42	-15,1688	0,7044	-146,1764	0,0000
30	4,57	-3,8959	2,1036	-82,0573	1,0335
31	4,72	0,0000	0,4391	-17,3416	13,1798

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,4589	-11,1593	125,2498
2	0,30	-4,3477	11,1519	-43,8394	166,4556
3	0,60	-15,2027	19,2234	-93,2500	225,2421
4	0,90	-40,9703	25,5964	-226,2065	300,9129
5	1,20	-80,8162	8,9669	-459,8407	252,1255
6	1,50	-118,8285	0,0000	-178,1124	316,9705
7	1,80	-130,7599	0,0000	-117,4706	117,4706
8	2,10	-118,8285	0,0000	-316,9705	178,1124
9	2,40	-80,8162	8,9669	-252,1255	459,8407
10	2,70	-40,9703	25,5964	-300,9129	226,2065
11	3,00	-15,2027	19,2234	-225,2421	93,2500
12	3,30	-4,3477	11,1519	-166,4556	43,8394
13	3,60	0,0000	2,4589	-125,2498	11,1593

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	491,8240	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	768,7682	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	768,7682	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,98	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,17	[m]		
Risultante in fondazione	808,9038	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	750,9334	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	54,5865	38,8938
2	2,82	47,0138	174,2379	92,5453
3	4,70	78,3564	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1378,4269	0,0000	-705,1431	1003,1671
2	0,22	-1212,7600	0,0000	-670,9623	546,0507
3	0,37	-1154,7786	0,0000	-561,2304	141,2762
4	0,52	-1142,0510	0,0000	-508,8134	0,0000
5	0,67	-1088,9187	0,0000	-477,3832	0,0000
6	0,82	-997,4146	0,0000	-742,3511	0,0000
7	0,98	-883,5832	0,0000	-669,2940	0,0000
8	1,14	-788,2702	0,0000	-595,6759	0,0000
9	1,30	-705,9930	0,0000	-536,7742	0,0000
10	1,46	-632,9982	0,0000	-487,5029	0,0000
11	1,62	-565,2360	0,0000	-444,7552	0,0000
12	1,78	-502,3311	0,0000	-406,3298	0,0000
13	1,94	-444,1603	0,0000	-370,7484	0,0000
14	2,10	-390,4436	0,0000	-336,9910	0,0000
15	2,26	-340,5301	0,0000	-304,3167	0,0000
16	2,42	-294,4745	0,0000	-276,6530	0,0000
17	2,58	-252,3019	0,0000	-253,0400	0,0000
18	2,74	-213,9567	0,0000	-230,0646	0,0000
19	2,90	-179,3167	0,0000	-208,0012	0,0000
20	3,06	-148,2266	0,0000	-187,0166	0,0000
21	3,22	-122,9922	0,0000	-166,9824	0,0000
22	3,37	-106,5402	0,0000	-149,3989	0,0000
23	3,52	-90,1193	0,0000	-132,6712	0,0000
24	3,67	-74,2950	0,0000	-116,6057	0,0000

25	3,82	-59,4236	0,0000	-100,9434	0,0000
26	3,97	-45,6532	0,0000	-94,7182	0,0000
27	4,12	-32,9377	0,0000	-91,1574	0,0000
28	4,27	-21,0525	0,0000	-88,3253	0,0000
29	4,42	-9,6355	0,0000	-87,0633	0,0000
30	4,57	-2,3478	0,0000	-46,6659	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3379	-9,8697	2,9498

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0181	-5,9635	85,4605
2	0,30	-1,6698	10,6164	-22,9893	119,8334
3	0,60	-7,3028	17,5077	-69,1949	172,2541
4	0,90	-17,8142	22,3145	-190,8048	234,8535
5	1,20	-34,4233	7,6387	-294,4039	204,7483
6	1,50	-51,1445	0,0000	-209,3907	270,0898
7	1,80	-56,7995	0,0000	-155,2303	155,2303
8	2,10	-51,1445	0,0000	-270,0898	209,3907
9	2,40	-34,4233	7,6387	-204,7483	294,4039
10	2,70	-17,8142	22,3145	-234,8535	190,8048
11	3,00	-7,3028	17,5077	-172,2541	69,1949
12	3,30	-1,6698	10,6164	-119,8334	22,9893
13	3,60	0,0000	2,0181	-85,4605	5,9635

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	624,9280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	984,9555	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	984,9555	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,77	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	1016,5914	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	761,1544	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	54,5865	38,8938
2	2,82	61,1180	174,2379	92,5453
3	4,70	101,8633	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1098,5624	0,0000	-675,2072	1353,3254
2	0,22	-934,2193	0,0000	-639,9049	809,9414
3	0,37	-883,1680	0,0000	-502,4024	334,6179
4	0,52	-893,1034	0,0000	-439,8329	0,0000
5	0,67	-855,2113	0,0000	-401,8960	0,0000
6	0,82	-771,9164	0,0000	-704,6618	0,0000
7	0,98	-663,5308	0,0000	-624,8459	0,0000
8	1,14	-576,2240	0,0000	-541,7908	0,0000
9	1,30	-504,6985	0,0000	-475,7650	0,0000
10	1,46	-442,6112	0,0000	-420,8374	0,0000
11	1,62	-386,9643	0,0000	-373,3766	0,0000
12	1,78	-336,6843	0,0000	-330,7982	0,0000
13	1,94	-291,4462	0,0000	-291,3478	0,0000
14	2,10	-250,2483	0,0000	-253,7894	0,0000
15	2,26	-212,9292	0,0000	-221,9872	0,0000
16	2,42	-179,5436	0,0000	-198,1844	0,0000
17	2,58	-150,0580	0,0000	-175,3131	0,0000
18	2,74	-124,2823	0,0000	-153,9332	0,0000
19	2,90	-101,9654	0,0000	-134,4894	0,0000
20	3,06	-83,3478	0,0000	-117,2405	8,9192
21	3,22	-74,7267	0,0000	-101,9249	49,6171
22	3,37	-74,0455	0,0000	-89,9063	13,0637
23	3,52	-70,1603	0,0000	-79,5492	0,0000
24	3,67	-64,1545	0,0000	-70,4642	0,0000

25	3,82	-56,7107	0,0000	-62,1334	0,0000
26	3,97	-48,1058	0,0000	-65,6339	0,0000
27	4,12	-38,2447	0,0000	-82,6721	0,0000
28	4,27	-26,6862	0,0000	-100,7579	0,0000
29	4,42	-12,7214	0,0000	-121,6110	0,0000
30	4,57	-3,2353	1,2074	-67,5456	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3842	-14,3724	1,8647

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,2543	-9,3003	113,2855
2	0,30	-3,4059	11,2734	-36,3683	152,8540
3	0,60	-12,4108	19,1990	-79,3964	211,2038
4	0,90	-32,4764	25,1612	-219,1365	284,5698
5	1,20	-63,6496	8,7390	-453,8329	240,6930
6	1,50	-93,3339	0,0000	-171,4582	302,7983
7	1,80	-102,6434	0,0000	-112,3000	112,3000
8	2,10	-93,3339	0,0000	-302,7983	171,4582
9	2,40	-63,6496	8,7390	-240,6930	453,8329
10	2,70	-32,4764	25,1612	-284,5698	219,1365
11	3,00	-12,4108	19,1990	-211,2038	79,3964
12	3,30	-3,4059	11,2734	-152,8540	36,3683
13	3,60	0,0000	2,2543	-113,2855	9,3003

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	624,9280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	901,8722	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	901,8722	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,78	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	936,3195	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	705,6781	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	54,5865	38,8938
2	2,82	47,0138	174,2379	92,5453
3	4,70	78,3564	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1087,1426	0,0000	-645,3957	1233,5473
2	0,22	-930,9702	0,0000	-612,0849	730,0005
3	0,37	-881,5902	0,0000	-485,8686	288,9223
4	0,52	-887,6397	0,0000	-428,0685	0,0000
5	0,67	-849,3537	0,0000	-393,1268	0,0000
6	0,82	-768,9762	0,0000	-675,3907	0,0000
7	0,98	-665,1656	0,0000	-600,5479	0,0000
8	1,14	-580,9909	0,0000	-523,1080	0,0000
9	1,30	-511,3658	0,0000	-461,5050	0,0000
10	1,46	-450,7024	0,0000	-410,2297	0,0000
11	1,62	-395,9478	0,0000	-365,9103	0,0000
12	1,78	-346,2036	0,0000	-326,1488	0,0000
13	1,94	-301,1889	0,0000	-289,3202	0,0000
14	2,10	-260,0894	0,0000	-254,2828	0,0000
15	2,26	-222,6505	0,0000	-223,3037	0,0000
16	2,42	-188,9279	0,0000	-200,7152	0,0000
17	2,58	-158,9056	0,0000	-178,9047	0,0000
18	2,74	-132,4195	0,0000	-158,3703	0,0000
19	2,90	-109,2543	0,0000	-139,5065	0,0000
20	3,06	-89,4961	0,0000	-122,5438	0,0000
21	3,22	-78,6910	0,0000	-107,2518	18,8498
22	3,37	-75,4948	0,0000	-94,9533	0,0000
23	3,52	-69,7821	0,0000	-84,1005	0,0000
24	3,67	-62,4971	0,0000	-74,3562	0,0000

25	3,82	-54,2345	0,0000	-65,2715	0,0000
26	3,97	-45,2363	0,0000	-67,7437	0,0000
27	4,12	-35,4201	0,0000	-80,2036	0,0000
28	4,27	-24,4026	0,0000	-93,7721	0,0000
29	4,42	-11,5674	0,0000	-109,8649	0,0000
30	4,57	-2,9254	0,8788	-60,7206	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3565	-12,9669	4,5744

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1030	-8,2981	103,2453
2	0,30	-2,9429	10,6241	-32,3670	140,0428
3	0,60	-10,9603	18,0093	-73,9527	194,6173
4	0,90	-28,4521	23,4960	-203,9205	265,9081
5	1,20	-55,6739	8,1417	-477,1118	220,1237
6	1,50	-81,5791	0,0000	-159,2288	282,3536
7	1,80	-89,7011	0,0000	-104,4959	104,4959
8	2,10	-81,5791	0,0000	-282,3536	159,2288
9	2,40	-55,6739	8,1417	-220,1237	477,1118
10	2,70	-28,4521	23,4960	-265,9081	203,9205
11	3,00	-10,9603	18,0093	-194,6173	73,9527
12	3,30	-2,9429	10,6241	-140,0428	32,3670
13	3,60	0,0000	2,1030	-103,2453	8,2981

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	230,2298	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	491,8240	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	21,41	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,6363	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	851,8515	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	851,8515	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,6363	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,95	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,26	[m]		
Risultante in fondazione	888,2408	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,46	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	806,4098	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	20,3727	54,5865	38,8938
2	2,82	61,1180	174,2379	92,5453
3	4,70	101,8633	418,1625	171,0993

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1389,8467	0,0000	-734,9670	1123,0638
2	0,22	-1216,0091	0,0000	-698,7698	625,8731
3	0,37	-1156,3563	0,0000	-577,7590	186,8715
4	0,52	-1147,5146	0,0000	-520,5741	0,0000
5	0,67	-1094,7764	0,0000	-486,1549	0,0000
6	0,82	-1000,3548	0,0000	-771,7856	0,0000
7	0,98	-881,9484	0,0000	-693,5879	0,0000
8	1,14	-783,5033	0,0000	-614,3537	0,0000
9	1,30	-699,2970	0,0000	-551,0289	0,0000
10	1,46	-624,9070	0,0000	-498,1052	0,0000
11	1,62	-556,2525	0,0000	-452,2159	0,0000
12	1,78	-492,8119	0,0000	-410,9731	0,0000
13	1,94	-434,3853	0,0000	-372,7689	0,0000
14	2,10	-380,6026	0,0000	-336,4885	0,0000
15	2,26	-330,8088	0,0000	-301,3138	0,0000
16	2,42	-285,0870	0,0000	-274,1495	0,0000
17	2,58	-243,4543	0,0000	-249,4829	0,0000
18	2,74	-205,8195	0,0000	-225,6701	0,0000
19	2,90	-172,0278	0,0000	-203,0355	0,0000
20	3,06	-141,8799	0,0000	-181,7731	0,0000
21	3,22	-119,0279	0,0000	-161,7158	0,0000
22	3,37	-105,0910	0,0000	-144,4183	0,0000
23	3,52	-90,4976	0,0000	-128,1922	0,0000
24	3,67	-75,9525	0,0000	-112,7929	0,0000

25	3,82	-61,8998	0,0000	-97,8933	0,0000
26	3,97	-48,5228	0,0000	-94,1414	0,0000
27	4,12	-35,7622	0,0000	-94,4857	0,0000
28	4,27	-23,3360	0,0000	-95,7626	0,0000
29	4,42	-10,7896	0,0000	-99,0159	0,0000
30	4,57	-2,6578	0,0000	-53,5424	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3640	-11,4445	4,2761

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1695	-6,9961	95,4837
2	0,30	-2,0937	11,2512	-25,8414	132,5890
3	0,60	-8,7533	18,6974	-74,6911	188,7163
4	0,90	-21,8385	23,9796	-205,8880	257,6175
5	1,20	-42,3990	8,2360	-348,0535	221,2153
6	1,50	-61,8982	0,0000	-176,0262	289,5621
7	1,80	-68,0018	0,0000	-117,6641	117,6641
8	2,10	-61,8982	0,0000	-289,5621	176,0262
9	2,40	-42,3990	8,2360	-221,2153	348,0535
10	2,70	-21,8385	23,9796	-257,6175	205,8880
11	3,00	-8,7533	18,6974	-188,7163	74,6911
12	3,30	-2,0937	11,2512	-132,5890	25,8414
13	3,60	0,0000	2,1695	-95,4837	6,9961

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	170,6378	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	170,6378	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	170,6378	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	739,5042	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	739,5042	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	170,6378	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	758,9359	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	448,9869	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	5,4867	12,4721
2	2,82	47,0138	62,8854	51,7830
3	4,70	78,3564	212,1950	110,2496

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-691,8709	0,0000	-476,9768	966,3993
2	0,22	-574,6493	0,0000	-450,7960	585,2871
3	0,37	-536,2787	0,0000	-346,7074	252,0342
4	0,52	-545,4279	0,0000	-299,4511	4,5122
5	0,67	-520,9743	0,0000	-269,5888	0,0000
6	0,82	-464,6502	0,0000	-477,5524	0,0000
7	0,98	-390,9367	0,0000	-420,5896	0,0000
8	1,14	-332,2101	0,0000	-360,9369	0,0000
9	1,30	-285,3504	0,0000	-313,1849	0,0000
10	1,46	-244,9187	0,0000	-273,1649	0,0000
11	1,62	-209,4307	0,0000	-238,3199	0,0000
12	1,78	-178,2436	0,0000	-206,8239	0,0000
13	1,94	-150,4748	0,0000	-177,4281	0,0000
14	2,10	-125,5041	0,0000	-149,2397	0,0000
15	2,26	-103,4239	0,0000	-129,7583	0,0000
16	2,42	-84,2549	0,0000	-112,4246	0,0000
17	2,58	-67,9183	0,0000	-96,0593	0,0000
18	2,74	-54,2354	0,0000	-81,1349	0,0000
19	2,90	-42,9645	0,0000	-68,0304	14,8653
20	3,06	-34,7672	0,0000	-56,9645	54,8896
21	3,22	-35,1827	0,0000	-47,7216	94,7798
22	3,37	-40,9029	0,0000	-41,1868	64,6762
23	3,52	-43,0283	0,0000	-36,1783	36,8724
24	3,67	-42,5469	0,0000	-32,3353	6,5648

25	3,82	-40,0812	0,0000	-29,1761	0,0000
26	3,97	-35,8814	0,0000	-30,7471	0,0000
27	4,12	-29,8587	0,0000	-54,3581	0,0000
28	4,27	-21,6072	0,0000	-76,9486	0,0000
29	4,42	-10,4756	0,8528	-101,3416	0,0000
30	4,57	-2,7007	1,5917	-57,0925	1,5080
31	4,72	0,0000	0,2987	-12,0148	10,4092

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,6633	-7,7589	86,2025
2	0,30	-3,0973	7,4454	-30,1637	114,0922
3	0,60	-10,6954	12,8925	-65,4509	153,6397
4	0,90	-28,9614	17,2434	-152,8877	203,1781
5	1,20	-57,1799	6,0543	-288,9680	172,6211
6	1,50	-84,1093	0,0000	-120,6359	214,1166
7	1,80	-92,5634	0,0000	-79,4699	79,4699
8	2,10	-84,1093	0,0000	-214,1166	120,6359
9	2,40	-57,1799	6,0543	-172,6211	288,9680
10	2,70	-28,9614	17,2434	-203,1781	152,8877
11	3,00	-10,6954	12,8925	-153,6397	65,4509
12	3,30	-3,0973	7,4454	-114,0922	30,1637
13	3,60	0,0000	1,6633	-86,2025	7,7589

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	180,7186	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	180,7186	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,70	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	490,8800	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	180,7186	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	767,8242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	767,8242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	180,7186	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,61	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	788,8049	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	470,6087	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	6,2051	14,0004
2	2,82	47,0138	69,3505	56,3681
3	4,70	78,3564	230,1535	117,8916

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-736,0262	0,0000	-500,9899	1002,8193
2	0,22	-613,1119	0,0000	-473,6029	605,6203
3	0,37	-572,7458	0,0000	-365,4758	257,8237
4	0,52	-581,6182	0,0000	-316,3113	0,8155
5	0,67	-555,4678	0,0000	-285,2798	0,0000
6	0,82	-496,0991	0,0000	-502,4303	0,0000
7	0,98	-418,5679	0,0000	-442,8928	0,0000
8	1,14	-356,6734	0,0000	-380,6488	0,0000
9	1,30	-307,1200	0,0000	-330,8194	0,0000
10	1,46	-264,2871	0,0000	-289,0576	0,0000
11	1,62	-226,6093	0,0000	-252,6973	0,0000
12	1,78	-193,4199	0,0000	-219,8351	0,0000
13	1,94	-163,8289	0,0000	-189,1697	0,0000
14	2,10	-137,1632	0,0000	-159,7717	0,0000
15	2,26	-113,5209	0,0000	-139,1339	0,0000
16	2,42	-92,9245	0,0000	-120,9747	0,0000
17	2,58	-75,2960	0,0000	-103,8040	0,0000
18	2,74	-60,4519	0,0000	-88,1093	0,0000
19	2,90	-48,1449	0,0000	-74,2814	11,3279
20	3,06	-39,0300	0,0000	-62,5455	52,4024
21	3,22	-38,8059	0,0000	-52,6751	93,4785
22	3,37	-44,1643	0,0000	-45,6117	62,7567
23	3,52	-45,8865	0,0000	-40,1141	34,0718
24	3,67	-44,9867	0,0000	-35,8115	5,0280

25	3,82	-42,1040	0,0000	-32,2102	0,0000
26	3,97	-37,4956	0,0000	-34,2396	0,0000
27	4,12	-31,0702	0,0000	-57,5927	0,0000
28	4,27	-22,4114	0,0000	-80,2388	0,0000
29	4,42	-10,8507	0,7550	-104,8346	0,0000
30	4,57	-2,7939	1,6000	-58,9888	1,3018
31	4,72	0,0000	0,3110	-12,4322	10,3617

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,7351	-8,0206	89,3926
2	0,30	-3,1750	7,8018	-31,3102	118,4791
3	0,60	-11,0096	13,4885	-67,4396	159,8098
4	0,90	-29,7647	18,0127	-159,5309	212,0549
5	1,20	-58,7482	6,3196	-308,6871	179,3490
6	1,50	-86,4044	0,0000	-125,7853	223,4552
7	1,80	-95,0862	0,0000	-82,8948	82,8948
8	2,10	-86,4044	0,0000	-223,4552	125,7853
9	2,40	-58,7482	6,3196	-179,3490	308,6871
10	2,70	-29,7647	18,0127	-212,0549	159,5309
11	3,00	-11,0096	13,4885	-159,8098	67,4396
12	3,30	-3,1750	7,8018	-118,4791	31,3102
13	3,60	0,0000	1,7351	-89,3926	8,0206

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	197,5200	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	197,5200	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,64	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	538,0800	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2,36 [m] Y = -2,35 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	197,5200	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	815,0242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	815,0242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	197,5200	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,62	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	838,6171	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	506,6449	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	15,6713	7,4023	16,5477
2	2,82	47,0138	80,1256	64,0100
3	4,70	78,3564	260,0844	130,6281

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-809,6184	0,0000	-541,0115	1063,5180
2	0,22	-677,2163	0,0000	-511,6147	639,5102
3	0,37	-633,5242	0,0000	-396,7566	267,6640
4	0,52	-641,9353	0,0000	-344,4117	0,0000
5	0,67	-612,9570	0,0000	-311,4312	0,0000
6	0,82	-548,5140	0,0000	-543,8895	0,0000
7	0,98	-464,6198	0,0000	-480,0651	0,0000
8	1,14	-397,4456	0,0000	-413,5020	0,0000
9	1,30	-343,4027	0,0000	-360,2103	0,0000
10	1,46	-296,5677	0,0000	-315,5455	0,0000
11	1,62	-255,2787	0,0000	-276,6599	0,0000
12	1,78	-218,7137	0,0000	-241,5208	0,0000
13	1,94	-186,0857	0,0000	-208,7394	0,0000
14	2,10	-156,5952	0,0000	-177,3256	0,0000
15	2,26	-130,3492	0,0000	-154,7584	0,0000
16	2,42	-107,3739	0,0000	-135,2223	0,0000
17	2,58	-87,5920	0,0000	-116,7082	0,0000
18	2,74	-70,8126	0,0000	-99,7281	0,0000
19	2,90	-56,7789	0,0000	-84,6921	5,8738
20	3,06	-46,1347	0,0000	-71,8367	48,2851
21	3,22	-44,8446	0,0000	-60,9186	91,2811
22	3,37	-49,6001	0,0000	-52,9712	59,4742
23	3,52	-50,6502	0,0000	-46,6556	29,1016
24	3,67	-49,0530	0,0000	-41,5854	2,6314

25	3,82	-45,4754	0,0000	-37,2466	0,0000
26	3,97	-40,1858	0,0000	-39,8898	0,0000
27	4,12	-33,0893	0,0000	-62,9461	0,0000
28	4,27	-23,7516	0,0000	-85,7123	0,0000
29	4,42	-11,4759	0,5920	-110,6535	0,0000
30	4,57	-2,9491	1,6139	-62,1488	0,9198
31	4,72	0,0000	0,3315	-13,1264	10,2067

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8547	-8,4522	94,7098
2	0,30	-3,3045	8,3956	-33,1638	125,7922
3	0,60	-11,5333	14,4816	-70,7256	170,0971
4	0,90	-31,1036	19,2950	-170,5998	226,8946
5	1,20	-61,3621	6,7616	-342,8730	190,5172
6	1,50	-90,2296	0,0000	-134,3684	239,0292
7	1,80	-99,2908	0,0000	-88,6047	88,6047
8	2,10	-90,2296	0,0000	-239,0292	134,3684
9	2,40	-61,3621	6,7616	-190,5172	342,8730
10	2,70	-31,1036	19,2950	-226,8946	170,5998
11	3,00	-11,5333	14,4816	-170,0971	70,7256
12	3,30	-3,3045	8,3956	-125,7922	33,1638
13	3,60	0,0000	1,8547	-94,7098	8,4522

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
4	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 17.15$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	3,60 [m]
Peso muro	276,9442 [kN]
Baricentro del muro	X=1,35 Y=-4,57

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = -6,20
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,72	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	6,20 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	147,8511 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	136,0976 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	57,7700 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72 [m]	Y = -3,76 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00 [°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444 [°]		
Incremento sismico della spinta	189,8045 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72 [m]	Y = -3,10 [m]	
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72 [m]	Y = -6,20 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36 [m]	Y = -2,35 [m]	
Inerzia del muro	94,9686 [kN]		
Inerzia verticale del muro	47,4843 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	152,1449 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	76,0725 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	557,9271 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	976,1135 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	976,1135 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	557,9271 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,33 [m]
Lunghezza fondazione reagente	4,11 [m]
Risultante in fondazione	1124,3132 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29,75 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 1298,1236 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	29,2230	12,6118	37,2998
2	2,82	92,7323	150,6434	123,8278
3	4,70	162,9928	464,0027	226,2606

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1416,8581	0,0000	-630,3946	1922,8595
2	0,22	-1263,3076	0,0000	-604,8022	1185,5717
3	0,37	-1246,7699	0,0000	-481,2126	563,1692
4	0,52	-1278,1641	0,0000	-428,5448	68,4814
5	0,67	-1245,4025	0,0000	-407,7713	0,0000
6	0,82	-1151,4834	0,0000	-841,6032	0,0000
7	0,98	-1023,6780	0,0000	-755,1692	0,0000
8	1,14	-921,1029	0,0000	-662,8412	0,0000
9	1,30	-834,0845	0,0000	-593,3663	0,0000
10	1,46	-757,7027	0,0000	-538,9433	0,0000
11	1,62	-686,0213	0,0000	-494,8316	0,0000
12	1,78	-618,7518	0,0000	-457,7021	0,0000
13	1,94	-554,8998	0,0000	-425,3626	0,0000
14	2,10	-494,4725	0,0000	-396,3626	0,0000
15	2,26	-437,4641	0,0000	-369,7339	0,0000
16	2,42	-384,0162	0,0000	-344,8292	0,0000
17	2,58	-333,7960	0,0000	-321,2231	0,0000
18	2,74	-286,8330	0,0000	-298,6524	0,0000
19	2,90	-243,2363	0,0000	-277,1075	0,0000
20	3,06	-203,0937	0,0000	-257,2807	0,0000
21	3,22	-166,5205	0,0000	-238,2130	0,0000
22	3,37	-135,4622	0,0000	-211,8523	0,0000
23	3,52	-107,6006	0,0000	-186,1466	0,0000
24	3,67	-82,9710	0,0000	-160,8362	0,0000

25	3,82	-61,5952	0,0000	-135,7191	0,0000
26	3,97	-43,4751	0,0000	-111,9673	0,0000
27	4,12	-28,5981	0,0000	-89,5735	0,0000
28	4,27	-16,9321	0,0000	-68,0976	0,0000
29	4,42	-8,4165	0,0000	-46,9471	0,0000
30	4,57	-2,9457	0,0000	-26,5405	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3121	-8,8353	0,6080

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,0394	-3,9381	106,7533
2	0,30	-1,9713	17,9633	-33,5643	157,4727
3	0,60	-3,7632	29,1727	-107,6277	244,2992
4	0,90	-7,8505	36,0201	-297,4025	333,6864
5	1,20	-27,9501	12,0809	-550,9884	312,7622
6	1,50	-73,3980	2,8333	-224,5064	372,7574
7	1,80	-81,8803	3,6302	-140,0969	140,0969
8	2,10	-73,3980	2,8333	-372,7574	224,5064
9	2,40	-27,9501	12,0809	-312,7622	550,9884
10	2,70	-7,8505	36,0201	-333,6864	297,4025
11	3,00	-3,7632	29,1727	-244,2992	107,6277
12	3,30	-1,9713	17,9633	-157,4727	33,5643
13	3,60	0,0000	2,0394	-106,7533	3,9381

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	147,8511	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	136,0976	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	57,7700	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	174,6559	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	443,6800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	152,1449	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-76,0725	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	543,9827	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	723,0810	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	723,0810	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	543,9827	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,74	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,88	[m]		
Risultante in fondazione	904,8554	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	36,95	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1259,1944	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	28,4636	12,0292	35,5107
2	2,82	90,4541	143,8501	118,4606
3	4,70	159,1957	444,2718	217,3151

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1847,0524	0,0000	-717,0897	1434,9345
2	0,22	-1680,9405	0,0000	-690,3494	810,6750
3	0,37	-1647,6758	0,0000	-597,0736	270,4222
4	0,52	-1644,6896	0,0000	-554,2776	0,0000
5	0,67	-1587,2730	0,0000	-538,7553	0,0000
6	0,82	-1477,9376	0,0000	-921,9897	0,0000
7	0,98	-1338,2185	0,0000	-840,6329	0,0000
8	1,14	-1220,8027	0,0000	-758,1169	0,0000
9	1,30	-1116,6063	0,0000	-695,4592	0,0000
10	1,46	-1021,8828	0,0000	-645,9450	0,0000
11	1,62	-932,4162	0,0000	-605,5028	0,0000
12	1,78	-846,4298	0,0000	-571,2894	0,0000
13	1,94	-764,0291	0,0000	-541,4580	0,0000
14	2,10	-685,1857	0,0000	-514,8243	0,0000
15	2,26	-609,6045	0,0000	-490,6516	0,0000
16	2,42	-537,3839	0,0000	-469,2142	0,0000
17	2,58	-469,0483	0,0000	-450,9502	0,0000
18	2,74	-404,8960	0,0000	-434,9958	0,0000
19	2,90	-344,6710	0,0000	-421,9765	0,0000
20	3,06	-288,6370	0,0000	-412,9957	0,0000
21	3,22	-237,0665	0,0000	-406,6898	0,0000
22	3,37	-193,0637	0,0000	-353,3635	0,0000
23	3,52	-153,3736	0,0000	-303,2274	0,0000
24	3,67	-118,2112	0,0000	-254,9700	0,0000

25	3,82	-87,6967	0,0000	-207,5460	0,0000
26	3,97	-61,9044	0,0000	-165,9068	0,0000
27	4,12	-40,8266	0,0000	-131,1930	0,0000
28	4,27	-24,3905	0,0000	-99,8297	0,0000
29	4,42	-12,4519	0,0000	-69,4826	0,0000
30	4,57	-4,7580	0,0000	-40,6474	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3870	-16,4335	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,8535	-5,0882	74,2459
2	0,30	-3,4451	16,9792	-28,3029	118,7462
3	0,60	-1,4515	26,8959	-94,1113	197,3748
4	0,90	0,0000	32,1731	-260,7961	287,0117
5	1,20	-22,0893	31,8934	-500,5204	253,1211
6	1,50	-60,4131	48,2728	-193,6003	330,8707
7	1,80	-67,3973	53,7359	-122,3625	122,3625
8	2,10	-60,4131	48,2728	-330,8707	193,6003
9	2,40	-22,0893	31,8934	-253,1211	500,5204
10	2,70	0,0000	32,1731	-287,0117	260,7961
11	3,00	-1,4515	26,8959	-197,3748	94,1113
12	3,30	-3,4451	16,9792	-118,7462	28,3029
13	3,60	0,0000	1,8535	-74,2459	5,0882

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	153,9129	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	141,6776	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	60,1386	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	181,8167	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	158,6192	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-79,3096	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	562,6285	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	743,8903	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	743,8903	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	562,6285	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,75	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,85	[m]		
Risultante in fondazione	932,6970	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	37,10	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1302,5839	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	29,2469	12,6302	37,3560
2	2,82	92,8040	150,8570	123,9966
3	4,70	163,1122	464,6232	226,5419

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1912,7530	0,0000	-740,9788	1479,1672
2	0,22	-1741,1853	0,0000	-713,4097	834,9193
3	0,37	-1706,8379	0,0000	-617,4858	277,3500
4	0,52	-1703,5084	0,0000	-573,4509	0,0000
5	0,67	-1644,0066	0,0000	-557,5608	0,0000
6	0,82	-1530,9231	0,0000	-953,3106	0,0000
7	0,98	-1386,4656	0,0000	-869,3465	0,0000
8	1,14	-1265,0237	0,0000	-784,2134	0,0000
9	1,30	-1157,2072	0,0000	-719,5791	0,0000
10	1,46	-1059,1592	0,0000	-668,5136	0,0000
11	1,62	-966,5469	0,0000	-626,8147	0,0000
12	1,78	-877,5212	0,0000	-591,5488	0,0000
13	1,94	-792,1635	0,0000	-560,8106	0,0000
14	2,10	-710,4965	0,0000	-533,3792	0,0000
15	2,26	-632,1914	0,0000	-508,4963	0,0000
16	2,42	-557,3502	0,0000	-486,5087	0,0000
17	2,58	-486,6130	0,0000	-467,7728	0,0000
18	2,74	-419,9816	0,0000	-451,4519	0,0000
19	2,90	-357,5362	0,0000	-438,2046	0,0000
20	3,06	-299,4264	0,0000	-429,1903	0,0000
21	3,22	-245,9369	0,0000	-422,9733	0,0000
22	3,37	-200,2933	0,0000	-367,3989	0,0000
23	3,52	-159,1195	0,0000	-315,1700	0,0000
24	3,67	-122,6414	0,0000	-264,9106	0,0000

25	3,82	-90,9851	0,0000	-215,5237	0,0000
26	3,97	-64,2285	0,0000	-172,2005	0,0000
27	4,12	-42,3641	0,0000	-136,1587	0,0000
28	4,27	-25,3156	0,0000	-103,6141	0,0000
29	4,42	-12,9323	0,0000	-72,1322	0,0000
30	4,57	-4,9503	0,0000	-42,2283	0,0000
31	4,72	0,0000	0,4007	-17,1377	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,9106	-5,2881	76,2915
2	0,30	-3,5980	17,5511	-29,1956	122,2251
3	0,60	-1,4696	27,7971	-97,1544	203,4553
4	0,90	0,0000	33,2278	-269,2393	295,9031
5	1,20	-22,7582	33,5471	-513,7038	261,2216
6	1,50	-62,3073	50,7544	-199,8110	341,5200
7	1,80	-69,4964	56,4908	-126,2823	126,2823
8	2,10	-62,3073	50,7544	-341,5200	199,8110
9	2,40	-22,7582	33,5471	-261,2216	513,7038
10	2,70	0,0000	33,2278	-295,9031	269,2393
11	3,00	-1,4696	27,7971	-203,4553	97,1544
12	3,30	-3,5980	17,5511	-122,2251	29,1956
13	3,60	0,0000	1,9106	-76,2915	5,2881

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	153,9129	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	141,6776	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	60,1386	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	197,5864	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,72	[m]	Y = -3,10	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,72	[m]	Y = -6,20	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	462,5600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -2,35	[m]
Inerzia del muro	94,9686	[kN]		
Inerzia verticale del muro	47,4843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	158,6192	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	79,3096	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	577,1446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1003,6398	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1003,6398	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	577,1446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,34	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,09	[m]		
Risultante in fondazione	1157,7516	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1340,4290	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,94	30,0431	13,2411	39,2318
2	2,82	95,1926	157,9794	129,6240
3	4,70	167,0933	485,3100	235,9208

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 3.60 Altezza(m) = 4.72

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-1469,6140	0,0000	-651,6548	1979,4269
2	0,22	-1311,0088	0,0000	-625,2616	1219,4576
3	0,37	-1293,8277	0,0000	-498,2097	577,7576
4	0,52	-1325,8075	0,0000	-444,0370	68,7195
5	0,67	-1291,6592	0,0000	-422,7397	0,0000
6	0,82	-1194,4722	0,0000	-870,2232	0,0000
7	0,98	-1062,3327	0,0000	-781,0545	0,0000
8	1,14	-956,2037	0,0000	-685,8805	0,0000
9	1,30	-866,0963	0,0000	-614,2688	0,0000
10	1,46	-786,9496	0,0000	-558,1778	0,0000
11	1,62	-712,6640	0,0000	-512,7205	0,0000
12	1,78	-642,8982	0,0000	-474,4657	0,0000
13	1,94	-576,6780	0,0000	-441,1544	0,0000
14	2,10	-513,9599	0,0000	-411,2929	0,0000
15	2,26	-454,7927	0,0000	-383,8851	0,0000
16	2,42	-399,2808	0,0000	-358,2668	0,0000
17	2,58	-347,1215	0,0000	-334,0045	0,0000
18	2,74	-298,3279	0,0000	-310,8333	0,0000
19	2,90	-253,0160	0,0000	-288,9260	0,0000
20	3,06	-211,2805	0,0000	-268,7364	0,0000
21	3,22	-173,2441	0,0000	-249,3807	0,0000
22	3,37	-140,9384	0,0000	-221,5946	0,0000
23	3,52	-111,9527	0,0000	-194,5424	0,0000
24	3,67	-86,3276	0,0000	-167,9325	0,0000

25	3,82	-64,0876	0,0000	-141,5379	0,0000
26	3,97	-45,2368	0,0000	-116,6553	0,0000
27	4,12	-29,7617	0,0000	-93,2656	0,0000
28	4,27	-17,6285	0,0000	-70,9137	0,0000
29	4,42	-8,7727	0,0000	-48,9066	0,0000
30	4,57	-3,0817	0,0000	-27,6852	0,0000
31	4,72	0,0000	0,3235	-9,2962	0,5247

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	2,1011	-4,1113	109,6718
2	0,30	-2,0618	18,5488	-34,5871	161,9621
3	0,60	-3,8143	30,1079	-110,9841	251,5457
4	0,90	-7,9108	37,1572	-306,6987	343,8614
5	1,20	-28,7695	12,4588	-566,1993	322,1785
6	1,50	-75,5974	3,9050	-231,4369	384,2969
7	1,80	-84,3393	4,8321	-144,4181	144,4181
8	2,10	-75,5974	3,9050	-384,2969	231,4369
9	2,40	-28,7695	12,4588	-322,1785	566,1993
10	2,70	-7,9108	37,1572	-343,8614	306,6987
11	3,00	-3,8143	30,1079	-251,5457	110,9841
12	3,30	-2,0618	18,5488	-161,9621	34,5871
13	3,60	0,0000	2,1011	-109,6718	4,1113

15.1.5 Sezione tipo E

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto	A1	A2	EQU	HYD
---------	---------	----	----	-----	-----

Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
γ_T	1,00	1,60	1,30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,00 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	4,60 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35,01	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35,00	0,00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26,00	0,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3,50	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,25$	$Y=0,00$	$F_x=26,7000$	$F_y=0,0000$	$M=33,4000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Condizione 1-SOVRACCARICO SFAV 1.50 1.00 1.50

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1,00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.50	0.34	0.51
Condizione 2 - URTO	SFAV	1.50	0.67	1.01

Combinazione n° 13 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
10	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
14	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
15	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare		
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0		
Lunghezza del muro	4,60	[m]	
Peso muro	223,1048 [kN]		
Baricentro del muro	X=1,93 Y=-2,56		
<u>Superficie di spinta</u>			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,90	Y = -3,50	
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,90	Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	3,50	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]	

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	67,9080	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	67,9080	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,12	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	196,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67,9080	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	419,1048	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	419,1048	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67,9080	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]

Risultante in fondazione	424,5708	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	104,7318	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	0,6409	3,3925
2	1,20	14,7102	7,1212	13,5596
3	2,00	24,5170	23,5388	28,2359

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-442,2683	0,0000	-374,7979	562,9819
2	0,20	-353,8735	0,0000	-359,2917	392,4700
3	0,40	-297,7732	0,0000	-262,5560	172,8284
4	0,55	-283,8749	0,0000	-221,6078	45,3171
5	0,70	-276,8108	0,0000	-195,4625	0,0000
6	0,85	-255,7882	0,0000	-175,1972	0,0000
7	1,00	-220,5501	0,0000	-279,9008	0,0000
8	1,16	-177,6244	0,0000	-242,1292	0,0000
9	1,32	-144,3522	0,0000	-203,9627	0,0000
10	1,48	-118,7264	0,0000	-172,8053	0,0000
11	1,64	-96,6954	0,0000	-146,1760	0,0000
12	1,80	-78,0532	0,0000	-122,5170	0,0000
13	1,96	-62,0913	0,0000	-100,7070	0,0000
14	2,12	-48,2250	0,0000	-81,4573	0,0000
15	2,28	-36,2421	0,0000	-71,0190	0,0000
16	2,44	-25,9662	0,0000	-60,9371	0,0000
17	2,60	-17,4146	0,0000	-51,4085	0,0000
18	2,76	-10,5984	5,2302	-42,6259	15,3429
19	2,92	-5,6773	7,6464	-34,7595	41,3566
20	3,08	-2,8060	6,4576	-27,9394	71,6585
21	3,24	-2,9031	3,0941	-22,2407	107,7652
22	3,40	-11,5617	5,4144	-17,3892	144,3425
23	3,55	-22,8856	6,9249	-13,7728	109,5083
24	3,70	-29,8384	7,9151	-10,4858	78,5983

25	3,85	-33,4452	8,5024	-7,2732	48,6272
26	4,00	-34,3568	8,7729	-2,6542	17,0888
27	4,15	-32,8387	8,7744	-8,0633	4,5836
28	4,30	-28,8051	8,5069	-33,7106	4,5300
29	4,45	-21,8415	7,9161	-65,5340	7,7149
30	4,60	-11,2776	6,8443	-96,5595	10,7622
31	4,75	-3,1473	5,0311	-57,2346	14,9534
32	4,90	-0,0365	0,2563	-13,9668	23,9200

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,9145	-2,9869	77,0081
2	0,28	-2,6494	7,2632	-12,0251	81,8408
3	0,57	-4,0041	4,1129	-32,0061	77,8260
4	0,85	-10,8906	5,3893	-58,2608	91,4310
5	1,13	-24,7288	8,3088	-89,8844	121,1278
6	1,42	-49,8254	8,7652	-130,8073	148,0335
7	1,70	-80,2161	2,6622	-186,7872	131,6436
8	2,00	-108,2425	0,0000	-129,4352	143,8387
9	2,30	-117,6121	0,0000	-79,8541	79,8541
10	2,60	-108,2425	0,0000	-143,8387	129,4352
11	2,90	-80,2161	2,6622	-131,6436	186,7872
12	3,18	-49,8254	8,7652	-148,0335	130,8073
13	3,47	-24,7288	8,3088	-121,1278	89,8844
14	3,75	-10,8906	5,3893	-91,4310	58,2608
15	4,03	-4,0041	4,1129	-77,8260	32,0061
16	4,32	-2,6494	7,2632	-81,8408	12,0251
17	4,60	0,0000	0,9145	-77,0081	2,9869

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,12	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	254,8000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67,9080	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	544,8363	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	544,8363	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67,9080	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	549,0520	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,10	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	108,0518	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	0,6409	3,3925
2	1,20	19,1233	7,1212	13,5596
3	2,00	31,8721	23,5388	28,2359

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-338,1283	49,6345	-403,6713	781,7514
2	0,20	-238,8559	0,0000	-386,7626	565,9759
3	0,40	-182,0676	0,0000	-261,5332	291,7015
4	0,55	-171,6347	0,0000	-209,7494	136,9468
5	0,70	-173,4037	0,0000	-177,6160	4,9924
6	0,85	-157,4741	0,0000	-153,2008	0,0000
7	1,00	-123,5374	0,0000	-279,4124	0,0000
8	1,16	-80,3716	0,0000	-235,8905	0,0000
9	1,32	-49,2439	0,0000	-190,1485	0,0000
10	1,48	-27,1277	0,0000	-153,0740	0,0000
11	1,64	-9,5580	0,4440	-121,5814	0,0000
12	1,80	0,0000	18,3276	-93,7330	0,0000
13	1,96	0,0000	32,9015	-68,1388	0,0000
14	2,12	0,0000	44,4220	-48,6306	0,0000
15	2,28	0,0000	53,0008	-37,4908	0,0000
16	2,44	0,0000	58,6406	-26,7895	15,6236
17	2,60	0,0000	61,2390	-16,5662	41,7455
18	2,76	0,0000	60,5659	-5,1630	70,8229
19	2,92	0,0000	56,2146	-0,4545	103,7753
20	3,08	0,0000	47,4601	0,0000	142,2065
21	3,24	0,0000	36,8129	0,0000	188,6062
22	3,40	0,0000	34,1052	0,0000	236,4774
23	3,55	-10,6729	31,1915	0,0000	185,0077
24	3,70	-24,7902	28,0734	0,0000	139,3888

25	3,85	-33,7347	24,9210	0,0000	96,1766
26	4,00	-38,4099	21,8540	0,0000	49,9824
27	4,15	-39,1834	18,9386	-1,7234	26,7607
28	4,30	-35,9356	16,1742	-21,5130	24,4405
29	4,45	-28,0900	13,4836	-77,6102	23,5325
30	4,60	-14,7149	10,6461	-126,0248	23,4534
31	4,75	-4,1684	7,2958	-75,7190	25,3553
32	4,90	-0,0980	0,3134	-18,3107	34,2270

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,0843	-3,6359	103,2527
2	0,28	-3,7195	10,0990	-21,4591	108,9261
3	0,57	-5,7675	5,8299	-51,3701	102,2996
4	0,85	-15,0695	6,1895	-87,0022	118,5454
5	1,13	-34,0299	9,8200	-130,4131	155,9359
6	1,42	-68,7885	10,5446	-186,5736	182,9268
7	1,70	-110,9396	3,2646	-254,4521	169,8041
8	2,00	-149,7500	0,0000	-136,6590	176,6497
9	2,30	-162,7401	0,0000	-64,4131	64,4131
10	2,60	-149,7500	0,0000	-176,6497	136,6590
11	2,90	-110,9396	3,2646	-169,8041	254,4521
12	3,18	-68,7885	10,5446	-182,9268	186,5736
13	3,47	-34,0299	9,8200	-155,9359	130,4131
14	3,75	-15,0695	6,1895	-118,5454	87,0022
15	4,03	-5,7675	5,8299	-102,2996	51,3701
16	4,32	-3,7195	10,0990	-108,9261	21,4591
17	4,60	0,0000	1,0843	-103,2527	3,6359

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,12	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	254,8000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67,9080	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	477,9048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	477,9048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67,9080	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	482,7054	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,09	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	90,0318	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	0,6409	3,3925
2	1,20	14,7102	7,1212	13,5596
3	2,00	24,5170	23,5388	28,2359

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-318,1061	22,8114	-361,0947	683,3592
2	0,20	-229,7431	0,0000	-346,0004	493,0292
3	0,40	-178,5523	0,0000	-236,2486	250,9156
4	0,55	-168,9529	0,0000	-190,7581	113,1489
5	0,70	-169,5881	0,0000	-162,4521	1,7912
6	0,85	-154,6179	0,0000	-140,9068	0,0000
7	1,00	-123,7680	0,0000	-253,0419	0,0000
8	1,16	-84,7322	0,0000	-214,2985	0,0000
9	1,32	-56,2853	0,0000	-173,7921	0,0000
10	1,48	-35,8799	0,0000	-140,9485	0,0000
11	1,64	-19,4277	0,0000	-113,0423	0,0000
12	1,80	-6,4250	5,8793	-88,3615	0,0000
13	1,96	0,0000	19,5646	-65,6767	0,0000
14	2,12	0,0000	30,5365	-47,9775	0,0000
15	2,28	0,0000	38,8950	-38,0347	0,0000
16	2,44	0,0000	44,6445	-28,5068	8,6830
17	2,60	0,0000	47,6971	-19,5450	31,4374
18	2,76	0,0000	47,8538	-11,0239	56,9951
19	2,92	0,0000	44,7620	-2,3239	85,9475
20	3,08	0,0000	37,7922	0,0000	119,6646
21	3,24	0,0000	29,0591	0,0000	160,3027
22	3,40	0,0000	27,2369	0,0000	202,1524
23	3,55	-11,1452	25,1539	0,0000	157,7390
24	3,70	-23,0080	22,8473	0,0000	118,3801

25	3,85	-30,4255	20,4641	0,0000	81,0436
26	4,00	-34,1821	18,1084	0,0000	40,8310
27	4,15	-34,5974	15,8374	-2,2260	21,4500
28	4,30	-31,5675	13,6508	-21,3211	19,8862
29	4,45	-24,5919	11,4820	-68,6355	19,4076
30	4,60	-12,8614	9,1392	-110,1737	19,6524
31	4,75	-3,6375	6,3054	-66,0942	21,6183
32	4,90	-0,0808	0,2759	-15,9978	29,6240

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,9593	-3,2536	90,1770
2	0,28	-3,2261	8,7634	-18,1351	95,2205
3	0,57	-4,9872	5,0427	-44,1281	89,5927
4	0,85	-13,0985	5,5387	-75,1205	104,0405
5	1,13	-29,5980	8,7463	-112,8629	137,0115
6	1,42	-59,7961	9,3646	-161,6625	161,4428
7	1,70	-96,4098	2,8906	-219,3056	149,4388
8	2,00	-130,1288	0,0000	-118,8314	156,1010
9	2,30	-141,4129	0,0000	-56,8920	56,8920
10	2,60	-130,1288	0,0000	-156,1010	118,8314
11	2,90	-96,4098	2,8906	-149,4388	219,3056
12	3,18	-59,7961	9,3646	-161,4428	161,6625
13	3,47	-29,5980	8,7463	-137,0115	112,8629
14	3,75	-13,0985	5,5387	-104,0405	75,1205
15	4,03	-4,9872	5,0427	-89,5927	44,1281
16	4,32	-3,2261	8,7634	-95,2205	18,1351
17	4,60	0,0000	0,9593	-90,1770	3,2536

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	67,9080	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,12	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	196,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	67,9080	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	486,0363	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	486,0363	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	67,9080	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	490,7573	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,95	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	122,7518	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	0,6409	3,3925
2	1,20	19,1233	7,1212	13,5596
3	2,00	31,8721	23,5388	28,2359

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-462,2904	0,0000	-417,3754	661,3918
2	0,20	-362,9863	0,0000	-400,0529	465,3990
3	0,40	-301,2885	0,0000	-287,8377	213,7930
4	0,55	-286,5567	0,0000	-240,5981	66,4423
5	0,70	-280,6264	0,0000	-210,6259	0,0000
6	0,85	-258,6445	0,0000	-187,4912	0,0000
7	1,00	-220,3195	0,0000	-306,3769	0,0000
8	1,16	-173,2638	0,0000	-263,7178	0,0000
9	1,32	-137,2654	0,0000	-220,3142	0,0000
10	1,48	-109,9742	0,0000	-184,9241	0,0000
11	1,64	-86,7650	0,0000	-154,7059	0,0000
12	1,80	-67,4611	0,0000	-127,8748	0,0000
13	1,96	-51,0993	0,0000	-103,1457	0,0000
14	2,12	-37,0708	0,0000	-82,1602	0,0000
15	2,28	-25,1006	0,0000	-70,5663	0,0000
16	2,44	-15,0282	5,4299	-59,4057	0,0000
17	2,60	-6,8590	13,2710	-48,9072	3,3683
18	2,76	-0,6321	17,9423	-39,2952	28,8820
19	2,92	0,0000	19,0990	-30,7674	59,1093
20	3,08	0,0000	16,1256	-23,4787	94,1694
21	3,24	0,0000	10,8479	-17,5412	136,0534
22	3,40	-7,9206	12,2827	-12,7019	178,6921
23	3,55	-22,4133	12,9625	-8,5613	136,8283
24	3,70	-31,6205	13,1412	-2,4851	99,7174

25	3,85	-36,7544	12,9592	-2,8914	64,0410
26	4,00	-38,5845	12,5186	-1,8459	25,4988
27	4,15	-37,4247	11,8756	-7,2273	10,0021
28	4,30	-33,1732	11,0303	-34,8831	10,7149
29	4,45	-25,3396	9,9177	-74,6144	12,3946
30	4,60	-13,1311	8,3512	-112,4291	14,7534
31	4,75	-3,6782	6,0215	-66,8628	18,7422
32	4,90	-0,0538	0,2938	-16,2854	28,5295

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,0395	-3,5001	90,0824
2	0,28	-3,1305	8,5988	-12,9111	95,5278
3	0,57	-4,7844	4,9001	-39,0063	90,5006
4	0,85	-12,8616	6,0400	-70,2155	105,8783
5	1,13	-29,1607	9,3824	-107,7512	139,8709
6	1,42	-58,8179	9,9452	-155,9220	169,2148
7	1,70	-94,7459	3,0362	-233,7214	152,3117
8	2,00	-127,8636	0,0000	-117,5208	164,2524
9	2,30	-138,9393	0,0000	-60,8470	60,8470
10	2,60	-127,8636	0,0000	-164,2524	117,5208
11	2,90	-94,7459	3,0362	-152,3117	233,7214
12	3,18	-58,8179	9,9452	-169,2148	155,9220
13	3,47	-29,1607	9,3824	-139,8709	107,7512
14	3,75	-12,8616	6,0400	-105,8783	70,2155
15	4,03	-4,7844	4,9001	-90,5006	39,0063
16	4,32	-3,1305	8,5988	-95,5278	12,9111
17	4,60	0,0000	1,0395	-90,0824	3,5001

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,01	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	401,8000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96,3619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	624,9048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	624,9048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96,3619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	632,2908	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,77	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	103,0762	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	1,2913	6,6444
2	1,20	14,7102	12,9746	23,3152
3	2,00	24,5170	39,7982	44,4953

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-445,6875	0,0000	-484,9112	878,8620
2	0,20	-327,6554	0,0000	-464,6366	631,2387
3	0,40	-258,3503	0,0000	-320,5061	315,5136
4	0,55	-243,8847	0,0000	-260,5976	133,4594
5	0,70	-243,0344	0,0000	-223,1641	0,0000
6	0,85	-221,8797	0,0000	-194,5717	0,0000
7	1,00	-180,0636	0,0000	-340,5877	0,0000
8	1,16	-127,5296	0,0000	-289,2560	0,0000
9	1,32	-88,9122	0,0000	-235,9241	0,0000
10	1,48	-60,8400	0,0000	-192,5903	0,0000
11	1,64	-38,0319	0,0000	-155,6969	0,0000
12	1,80	-19,7862	0,0000	-123,0083	0,0000
13	1,96	-5,0327	15,4312	-92,9174	0,0000
14	2,12	0,0000	30,8974	-69,5703	0,0000
15	2,28	0,0000	42,8779	-56,1686	0,0000
16	2,44	0,0000	51,3779	-43,3398	6,3384
17	2,60	0,0000	56,2815	-31,3320	35,9667
18	2,76	0,0000	57,3276	-20,2682	69,7767
19	2,92	0,0000	54,0536	-9,2188	108,0906
20	3,08	0,0000	45,6339	-2,9392	152,6667
21	3,24	0,0000	34,8621	0,0000	206,3233
22	3,40	0,0000	33,0704	0,0000	261,4977
23	3,55	-16,7738	30,8437	0,0000	203,5711
24	3,70	-31,8765	28,2710	0,0000	152,2418

25	3,85	-41,2031	25,5445	0,0000	103,4846
26	4,00	-45,7826	22,8007	0,0000	50,6037
27	4,15	-46,0337	20,1148	-3,7687	26,1137
28	4,30	-41,8204	17,4862	-30,7973	24,5625
29	4,45	-32,4860	14,8275	-91,3799	24,2931
30	4,60	-16,9698	11,8873	-145,2907	24,9795
31	4,75	-4,7927	8,2495	-87,0565	27,9282
32	4,90	-0,1016	0,3663	-21,1010	38,7959

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,2725	-4,3908	117,9301
2	0,28	-4,2209	11,5137	-23,0925	124,5247
3	0,57	-6,5311	6,6386	-57,2290	117,0959
4	0,85	-17,1567	7,2071	-97,9374	135,8600
5	1,13	-38,7787	11,3906	-147,4879	178,6329
6	1,42	-78,3740	12,2033	-211,5201	211,3531
7	1,70	-126,3811	3,7685	-290,6310	194,5827
8	2,00	-170,5928	0,0000	-155,9614	204,3658
9	2,30	-185,3888	0,0000	-74,4148	74,4148
10	2,60	-170,5928	0,0000	-204,3658	155,9614
11	2,90	-126,3811	3,7685	-194,5827	290,6310
12	3,18	-78,3740	12,2033	-211,3531	211,5201
13	3,47	-38,7787	11,3906	-178,6329	147,4879
14	3,75	-17,1567	7,2071	-135,8600	97,9374
15	4,03	-6,5311	6,6386	-117,0959	57,2290
16	4,32	-4,2209	11,5137	-124,5247	23,0925
17	4,60	0,0000	1,2725	-117,9301	4,3908

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,01	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	343,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96,3619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	633,0363	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	633,0363	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96,3619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	640,3285	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,66	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	135,7962	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	1,2913	6,6444
2	1,20	19,1233	12,9746	23,3152
3	2,00	31,8721	39,7982	44,4953

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-589,8718	0,0000	-541,1920	856,8894
2	0,20	-460,8987	0,0000	-518,6889	603,6136
3	0,40	-381,0865	0,0000	-372,0957	278,3564
4	0,55	-361,4885	0,0000	-310,4379	87,8133
5	0,70	-354,0726	0,0000	-271,3381	0,0000
6	0,85	-325,9063	0,0000	-241,1563	0,0000
7	1,00	-276,6151	0,0000	-393,8900	0,0000
8	1,16	-216,0612	0,0000	-338,6755	0,0000
9	1,32	-169,8605	0,0000	-282,4467	0,0000
10	1,48	-134,9344	0,0000	-236,5666	0,0000
11	1,64	-105,3629	0,0000	-197,3617	0,0000
12	1,80	-80,8223	0,0000	-162,5235	0,0000
13	1,96	-60,0897	0,0000	-130,3897	0,0000
14	2,12	-42,3785	0,0000	-103,7456	0,0000
15	2,28	-27,3072	0,0000	-88,6850	0,0000
16	2,44	-14,7021	12,1633	-74,2050	0,0000
17	2,60	-4,5580	21,8554	-60,6041	7,6828
18	2,76	0,0000	27,4161	-48,1748	41,6587
19	2,92	0,0000	28,3906	-37,1739	81,2529
20	3,08	0,0000	23,9673	-27,8014	127,1722
21	3,24	0,0000	16,6508	-20,2101	182,0745
22	3,40	-8,5941	18,1162	-14,1237	238,0366
23	3,55	-28,0419	18,6522	-6,0608	182,6588
24	3,70	-40,4890	18,5648	-4,5913	133,5758

25	3,85	-47,5320	18,0396	-2,8760	86,4750
26	4,00	-50,1850	17,2109	-1,3602	35,3107
27	4,15	-48,8610	16,1530	-8,7950	14,6615
28	4,30	-43,4260	14,8656	-44,2628	15,4315
29	4,45	-33,2338	13,2632	-97,3507	17,2886
30	4,60	-17,2395	11,0993	-147,5448	20,0790
31	4,75	-4,8334	7,9656	-87,8248	25,0502
32	4,90	-0,0746	0,3842	-21,3882	37,7009

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,3527	-4,6103	117,8352
2	0,28	-4,1253	11,3490	-17,3661	124,8348
3	0,57	-6,3282	6,4960	-52,0948	118,0098
4	0,85	-16,9198	7,7084	-93,0183	137,7105
5	1,13	-38,3414	12,0267	-142,3652	181,5429
6	1,42	-77,3958	12,7838	-205,7714	219,2172
7	1,70	-124,7172	3,9141	-305,1028	197,3634
8	2,00	-168,3276	0,0000	-154,4933	212,5551
9	2,30	-182,9152	0,0000	-77,1297	77,1297
10	2,60	-168,3276	0,0000	-212,5551	154,4933
11	2,90	-124,7172	3,9141	-197,3634	305,1028
12	3,18	-77,3958	12,7838	-219,2172	205,7714
13	3,47	-38,3414	12,0267	-181,5429	142,3652
14	3,75	-16,9198	7,7084	-137,7105	93,0183
15	4,03	-6,3282	6,4960	-118,0098	52,0948
16	4,32	-4,1253	11,3490	-124,8348	17,3661
17	4,60	0,0000	1,3527	-117,8352	4,6103

COMBINAZIONE n° 7

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,01	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	343,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96,3619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	566,1048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	566,1048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96,3619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	574,2476	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,66	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	117,7762	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	1,2913	6,6444
2	1,20	14,7102	12,9746	23,3152
3	2,00	24,5170	39,7982	44,4953

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-569,8496	0,0000	-498,6146	758,4809
2	0,20	-451,7859	0,0000	-477,9276	530,6832
3	0,40	-377,5712	0,0000	-346,8137	237,4146
4	0,55	-358,8066	0,0000	-291,4475	66,6654
5	0,70	-350,2570	0,0000	-256,1747	0,0000
6	0,85	-323,0501	0,0000	-228,8624	0,0000
7	1,00	-276,8457	0,0000	-367,4202	0,0000
8	1,16	-220,4218	0,0000	-317,0866	0,0000
9	1,32	-176,9473	0,0000	-266,0947	0,0000
10	1,48	-143,6865	0,0000	-224,4472	0,0000
11	1,64	-115,2458	0,0000	-188,8310	0,0000
12	1,80	-91,4144	0,0000	-157,1645	0,0000
13	1,96	-71,0817	0,0000	-127,9492	0,0000
14	2,12	-53,5327	0,0000	-103,0458	0,0000
15	2,28	-38,4487	0,0000	-89,1425	0,0000
16	2,44	-25,6401	0,0000	-75,7439	0,0000
17	2,60	-15,1135	8,3134	-63,1173	0,0755
18	2,76	-6,9137	14,7040	-51,5250	28,0234
19	2,92	-1,2455	16,9380	-41,1988	63,4814
20	3,08	0,0000	14,2994	-32,3186	104,6546
21	3,24	0,0000	8,8970	-25,0013	153,7833
22	3,40	-12,2352	11,2479	-18,8983	203,6917
23	3,55	-28,5142	12,6146	-14,2237	155,3489
24	3,70	-38,7069	13,3387	-9,2699	112,4792

25	3,85	-44,2228	13,5827	-1,0673	71,1213
26	4,00	-45,9572	13,4652	-3,0862	26,9198
27	4,15	-44,2750	13,0518	-9,5849	9,2634
28	4,30	-39,0579	12,3423	-43,2010	10,1309
29	4,45	-29,7356	11,2616	-88,2851	12,8194
30	4,60	-15,3860	9,5924	-131,6781	16,1400
31	4,75	-4,3026	6,9751	-78,1972	21,2721
32	4,90	-0,0574	0,3467	-19,0704	33,0925

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,2277	-4,1057	104,7607
2	0,28	-3,6319	10,0135	-15,7007	111,1459
3	0,57	-5,5480	5,7088	-44,0779	105,3322
4	0,85	-14,9488	7,0577	-80,7120	123,2585
5	1,13	-33,9094	10,9530	-124,5617	162,7880
6	1,42	-68,4033	11,6039	-180,6953	198,0099
7	1,70	-110,1874	3,5401	-256,6358	176,7214
8	2,00	-148,7064	0,0000	-200,2018	192,1300
9	2,30	-161,5880	0,0000	-134,1154	134,1154
10	2,60	-148,7064	0,0000	-192,1300	200,2018
11	2,90	-110,1874	3,5401	-176,7214	256,6358
12	3,18	-68,4033	11,6039	-198,0099	180,6953
13	3,47	-33,9094	10,9530	-162,7880	124,5617
14	3,75	-14,9488	7,0577	-123,2585	80,7120
15	4,03	-5,5480	5,7088	-105,3322	44,0779
16	4,32	-3,6319	10,0135	-111,1459	15,7007
17	4,60	0,0000	1,2277	-104,7607	4,1057

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	96,3619	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,01	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	401,8000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96,3619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	691,8363	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	691,8363	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96,3619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	698,5149	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,93	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	121,0962	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	1,2913	6,6444
2	1,20	19,1233	12,9746	23,3152
3	2,00	31,8721	39,7982	44,4953

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-465,7096	26,5340	-527,4878	977,2560
2	0,20	-336,7682	0,0000	-505,3987	704,1835
3	0,40	-261,8656	0,0000	-345,7903	356,3121
4	0,55	-246,5665	0,0000	-279,5887	157,7348
5	0,70	-246,8500	0,0000	-238,3278	1,2346
6	0,85	-224,7360	0,0000	-206,8656	0,0000
7	1,00	-179,8330	0,0000	-366,9753	0,0000
8	1,16	-123,1690	0,0000	-310,8476	0,0000
9	1,32	-81,8708	0,0000	-252,2799	0,0000
10	1,48	-52,0879	0,0000	-204,7149	0,0000
11	1,64	-28,1622	0,0000	-164,2347	0,0000
12	1,80	-9,1941	8,7976	-128,3777	0,0000
13	1,96	0,0000	28,7682	-95,3755	0,0000
14	2,12	0,0000	44,7829	-70,2343	0,0000
15	2,28	0,0000	56,9837	-55,6474	0,0000
16	2,44	0,0000	65,3740	-41,6787	12,9854
17	2,60	0,0000	69,8234	-28,5468	46,2479
18	2,76	0,0000	70,0397	-16,0611	83,5969
19	2,92	0,0000	65,5062	-3,3650	125,9151
20	3,08	0,0000	55,3018	0,0000	175,2069
21	3,24	0,0000	42,6159	0,0000	234,6259
22	3,40	0,0000	39,9387	0,0000	295,8243
23	3,55	-16,3015	36,8813	0,0000	230,8429
24	3,70	-33,6586	33,4970	0,0000	173,2571

25	3,85	-44,5123	30,0013	0,0000	118,6330
26	4,00	-50,0103	26,5463	0,0000	59,8117
27	4,15	-50,6197	23,2160	-3,2335	31,4315
28	4,30	-46,1884	20,0095	-31,1100	29,1318
29	4,45	-35,9842	16,8291	-100,3648	28,4296
30	4,60	-18,8233	13,3942	-161,1434	28,7877
31	4,75	-5,3236	9,2399	-96,6816	31,6683
32	4,90	-0,1188	0,4038	-23,4143	43,3994

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,3974	-4,7827	131,0056
2	0,28	-4,7143	12,8493	-26,5051	138,2279
3	0,57	-7,3114	7,4258	-64,5176	129,8625
4	0,85	-19,1277	7,8579	-109,8482	150,3564
5	1,13	-43,2106	12,4642	-165,0572	197,5257
6	1,42	-87,3665	13,3832	-236,4445	232,8112
7	1,70	-140,9109	4,1426	-320,8094	214,9739
8	2,00	-190,2139	0,0000	-173,7902	224,9006
9	2,30	-206,7159	0,0000	-81,9330	81,9330
10	2,60	-190,2139	0,0000	-224,9006	173,7902
11	2,90	-140,9109	4,1426	-214,9739	320,8094
12	3,18	-87,3665	13,3832	-232,8112	236,4445
13	3,47	-43,2106	12,4642	-197,5257	165,0572
14	3,75	-19,1277	7,8579	-150,3564	109,8482
15	4,03	-7,3114	7,4258	-129,8625	64,5176
16	4,32	-4,7143	12,8493	-138,2279	26,5051
17	4,60	0,0000	1,3974	-131,0056	4,7827

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	245,9800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	26,83	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104,4158	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	469,0848	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	469,0848	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104,4158	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,50	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	480,5655	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	236,6511	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	45,1625	31,3317
2	1,20	14,7102	74,8785	43,7100
3	2,00	24,5170	116,3010	60,5976

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-627,5014	0,0000	-438,2705	706,9162
2	0,20	-526,3342	0,0000	-420,7188	487,8967
3	0,40	-458,7514	0,0000	-319,0094	208,2296
4	0,55	-450,7724	0,0000	-275,3889	45,8799
5	0,70	-440,5323	0,0000	-247,4169	0,0000
6	0,85	-412,4653	0,0000	-231,1429	0,0000
7	1,00	-366,2132	0,0000	-372,0966	0,0000
8	1,16	-309,9120	0,0000	-325,8383	0,0000
9	1,32	-265,0014	0,0000	-279,4565	0,0000
10	1,48	-229,4800	0,0000	-242,1306	0,0000
11	1,64	-198,0346	0,0000	-210,7125	0,0000
12	1,80	-170,3086	0,0000	-183,2352	0,0000
13	1,96	-145,8216	0,0000	-158,2942	0,0000
14	2,12	-123,9523	0,0000	-134,9161	0,0000
15	2,28	-104,5045	0,0000	-115,8271	0,0000
16	2,44	-87,0896	0,0000	-104,1799	0,0000
17	2,60	-71,6955	0,0000	-92,8874	0,0000
18	2,76	-58,2620	0,0000	-82,1434	0,0000
19	2,92	-46,9345	0,0000	-72,1158	0,0000
20	3,08	-37,7845	0,0000	-62,9292	24,1310
21	3,24	-31,5430	0,0000	-54,6433	58,8669
22	3,40	-33,2434	0,0000	-47,0179	93,0854
23	3,55	-38,7073	0,0000	-40,9068	65,0247
24	3,70	-40,8124	0,0000	-35,3152	39,3788

25	3,85	-40,4587	0,0000	-30,1764	10,5964
26	4,00	-38,2174	0,0000	-25,3143	0,1139
27	4,15	-34,3237	1,2450	-24,0916	0,0000
28	4,30	-28,7038	3,2018	-47,2922	0,0000
29	4,45	-20,9966	4,4114	-68,8140	0,0000
30	4,60	-10,6179	4,7417	-91,7069	1,8433
31	4,75	-2,9091	3,9743	-53,4203	9,4036
32	4,90	0,0000	0,2603	-13,0218	19,3654

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,0209	-2,6024	79,3605
2	0,28	-2,6418	6,0604	-14,2071	86,0414
3	0,57	-3,3295	5,1952	-31,4772	85,3557
4	0,85	-9,9914	8,4923	-52,9177	105,1226
5	1,13	-22,7422	11,9487	-79,4043	144,6053
6	1,42	-44,9692	12,1300	-137,9927	180,9001
7	1,70	-71,7594	3,5338	-228,7240	162,1798
8	2,00	-96,6529	0,0000	-115,8904	179,1133
9	2,30	-104,8611	0,0000	-64,9296	64,9296
10	2,60	-96,6529	0,0000	-179,1133	115,8904
11	2,90	-71,7594	3,5338	-162,1798	228,7240
12	3,18	-44,9692	12,1300	-180,9001	137,9927
13	3,47	-22,7422	11,9487	-144,6053	79,4043
14	3,75	-9,9914	8,4923	-105,1226	52,9177
15	4,03	-3,3295	5,1952	-85,3557	31,4772
16	4,32	-2,6418	6,0604	-86,0414	14,2071
17	4,60	0,0000	1,0209	-79,3605	2,6024

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	304,7800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	26,83	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104,4158	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	594,8163	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	594,8163	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104,4158	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	603,9115	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	239,9711	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	45,1625	31,3317
2	1,20	19,1233	74,8785	43,7100
3	2,00	31,8721	116,3010	60,5976

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-523,3614	0,0000	-467,1539	925,7089
2	0,20	-411,3166	0,0000	-448,1797	661,3793
3	0,40	-343,0458	0,0000	-317,9736	327,5371
4	0,55	-338,5323	0,0000	-263,5275	131,0702
5	0,70	-337,1253	0,0000	-229,5713	0,0000
6	0,85	-314,1512	0,0000	-203,8645	0,0000
7	1,00	-269,2004	0,0000	-371,8162	0,0000
8	1,16	-212,6592	0,0000	-319,5797	0,0000
9	1,32	-169,7829	0,0000	-265,6164	0,0000
10	1,48	-137,8814	0,0000	-222,3670	0,0000
11	1,64	-110,7095	0,0000	-186,0760	0,0000
12	1,80	-87,8112	0,0000	-154,3920	0,0000
13	1,96	-68,5513	0,0000	-125,6310	0,0000
14	2,12	-52,1082	0,0000	-98,6200	0,0000
15	2,28	-38,0100	0,0000	-82,5949	0,0000
16	2,44	-26,0826	0,0000	-70,5541	0,0000
17	2,60	-16,2838	6,3236	-59,1266	0,0000
18	2,76	-8,5123	12,4366	-48,5722	22,9397
19	2,92	-3,0223	14,6976	-39,1193	55,8325
20	3,08	0,0000	12,4542	-30,9443	94,0075
21	3,24	-0,3885	6,6581	-24,1559	139,4760
22	3,40	-11,6418	9,0133	-18,4345	185,5711
23	3,55	-26,4945	10,4404	-14,4630	141,3072
24	3,70	-35,7641	11,2665	-10,3453	102,0413

25	3,85	-40,7482	11,6388	-4,9562	64,0932
26	4,00	-42,2705	11,6662	-2,8734	23,7585
27	4,15	-40,6684	11,4093	-9,2360	7,6775
28	4,30	-35,8343	10,8691	-40,6227	8,4752
29	4,45	-27,2452	9,9790	-81,6595	11,1614
30	4,60	-14,0553	8,5435	-121,3220	14,3061
31	4,75	-3,9302	6,2391	-71,9328	19,0338
32	4,90	-0,0452	0,3174	-17,4132	29,7380

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,1906	-3,6240	105,5909
2	0,28	-3,5670	8,8961	-14,9519	113,0374
3	0,57	-4,9995	5,2068	-40,7737	109,6935
4	0,85	-14,0935	9,1409	-74,3913	132,0284
5	1,13	-32,0434	13,4600	-114,7547	178,9133
6	1,42	-63,9323	13,9093	-166,3436	215,7431
7	1,70	-102,4828	4,1363	-322,7129	200,3907
8	2,00	-138,1309	0,0000	-125,9955	211,7372
9	2,30	-149,9890	0,0000	-77,2030	77,2030
10	2,60	-138,1309	0,0000	-211,7372	125,9955
11	2,90	-102,4828	4,1363	-200,3907	322,7129
12	3,18	-63,9323	13,9093	-215,7431	166,3436
13	3,47	-32,0434	13,4600	-178,9133	114,7547
14	3,75	-14,0935	9,1409	-132,0284	74,3913
15	4,03	-4,9995	5,2068	-109,6935	40,7737
16	4,32	-3,5670	8,8961	-113,0374	14,9519
17	4,60	0,0000	1,1906	-105,5909	3,6240

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	304,7800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	26,83	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104,4158	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	527,8848	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	527,8848	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104,4158	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	538,1125	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	221,9511	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	45,1625	31,3317
2	1,20	14,7102	74,8785	43,7100
3	2,00	24,5170	116,3010	60,5976

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-503,3392	0,0000	-424,5755	827,3135
2	0,20	-402,2038	0,0000	-407,4193	588,4359
3	0,40	-339,5305	0,0000	-292,6913	286,7071
4	0,55	-335,8504	0,0000	-244,5367	106,6130
5	0,70	-333,3097	0,0000	-214,4072	0,0000
6	0,85	-311,2949	0,0000	-191,5695	0,0000
7	1,00	-269,4310	0,0000	-345,4025	0,0000
8	1,16	-217,0198	0,0000	-297,9914	0,0000
9	1,32	-176,8696	0,0000	-249,2651	0,0000
10	1,48	-146,6335	0,0000	-210,2483	0,0000
11	1,64	-120,6399	0,0000	-177,5462	0,0000
12	1,80	-98,4851	0,0000	-149,0347	0,0000
13	1,96	-79,6125	0,0000	-123,1937	0,0000
14	2,12	-63,3019	0,0000	-98,9659	0,0000
15	2,28	-49,1937	0,0000	-83,0405	0,0000
16	2,44	-37,0501	0,0000	-72,0759	0,0000
17	2,60	-26,8394	0,0000	-61,6141	0,0000
18	2,76	-18,4785	0,0000	-51,8826	9,7273
19	2,92	-12,1757	3,2450	-43,0808	38,1270
20	3,08	-8,0472	2,7863	-35,3599	71,5117
21	3,24	-6,9609	0,0000	-28,8021	111,1942
22	3,40	-15,2829	2,1450	-23,1138	151,2113
23	3,55	-26,9668	4,4029	-19,0462	113,9662
24	3,70	-33,9820	6,0404	-15,3529	80,8761

25	3,85	-37,4390	7,1820	-12,0852	48,5550
26	4,00	-38,0428	7,9205	-8,7836	15,3135
27	4,15	-36,0825	8,3080	-10,5998	2,5672
28	4,30	-31,4662	8,3457	-39,2770	2,1940
29	4,45	-23,7470	7,9773	-72,5557	5,7209
30	4,60	-12,2018	7,0366	-105,4483	10,1943
31	4,75	-3,3993	5,2486	-62,3040	15,2256
32	4,90	-0,0280	0,2799	-15,0939	25,1275

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,0656	-3,1357	92,5178
2	0,28	-3,1108	7,5606	-14,2036	99,3481
3	0,57	-4,2477	4,9727	-35,2726	97,0118
4	0,85	-12,1475	8,5333	-63,7847	117,5625
5	1,13	-27,6115	12,3863	-97,6089	160,0886
6	1,42	-54,9399	12,7294	-146,9732	194,2713
7	1,70	-87,9530	3,7623	-310,4693	180,0131
8	2,00	-118,5183	0,0000	-108,1521	191,2143
9	2,30	-128,6619	0,0000	-69,6868	69,6868
10	2,60	-118,5183	0,0000	-191,2143	108,1521
11	2,90	-87,9530	3,7623	-180,0131	310,4693
12	3,18	-54,9399	12,7294	-194,2713	146,9732
13	3,47	-27,6115	12,3863	-160,0886	97,6089
14	3,75	-12,1475	8,5333	-117,5625	63,7847
15	4,03	-4,2477	4,9727	-97,0118	35,2726
16	4,32	-3,1108	7,5606	-99,3481	14,2036
17	4,60	0,0000	1,0656	-92,5178	3,1357

COMBINAZIONE n° 12

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	77,5823	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	245,9800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	26,83	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104,4158	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	536,0163	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	536,0163	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104,4158	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,48	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]
Risultante in fondazione	546,0917	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	254,6711	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	6,3744	45,1625	31,3317
2	1,20	19,1233	74,8785	43,7100
3	2,00	31,8721	116,3010	60,5976

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-647,5236	0,0000	-480,8505	805,3292
2	0,20	-535,4470	0,0000	-461,4775	560,8224
3	0,40	-462,2667	0,0000	-344,2886	249,3094
4	0,55	-453,4542	0,0000	-294,3788	66,8898
5	0,70	-444,3479	0,0000	-262,5808	0,0000
6	0,85	-415,3215	0,0000	-240,6618	0,0000
7	1,00	-365,9826	0,0000	-398,5964	0,0000
8	1,16	-305,5514	0,0000	-347,4232	0,0000
9	1,32	-257,9146	0,0000	-295,8034	0,0000
10	1,48	-220,7278	0,0000	-254,2438	0,0000
11	1,64	-188,1042	0,0000	-219,2355	0,0000
12	1,80	-159,6347	0,0000	-188,5838	0,0000
13	1,96	-134,7604	0,0000	-160,7193	0,0000
14	2,12	-112,7586	0,0000	-134,5511	0,0000
15	2,28	-93,3201	0,0000	-115,4053	0,0000
16	2,44	-76,1220	0,0000	-102,6917	0,0000
17	2,60	-61,1400	0,0000	-90,4469	0,0000
18	2,76	-48,2957	0,0000	-78,8973	0,0000
19	2,92	-37,7811	0,0000	-68,2403	12,4019
20	3,08	-29,7008	0,0000	-58,6221	46,2904
21	3,24	-24,9117	0,0000	-50,1129	87,0541
22	3,40	-29,6023	0,0000	-42,4186	127,5823
23	3,55	-38,2349	0,0000	-36,4619	92,6882
24	3,70	-42,5945	0,0000	-31,0684	61,3711

25	3,85	-43,7679	0,0000	-26,2333	29,1193
26	4,00	-42,4452	2,3308	-21,7081	5,4434
27	4,15	-38,9097	4,3463	-20,0581	0,0000
28	4,30	-33,0719	5,7252	-49,6101	0,0000
29	4,45	-24,4948	6,4131	-78,0979	1,2483
30	4,60	-12,4714	6,2486	-107,6203	0,9361
31	4,75	-3,4400	4,9648	-63,0569	12,8055
32	4,90	-0,0010	0,2978	-15,3552	23,9983

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,1458	-3,1441	92,4313
2	0,28	-3,0980	7,3959	-16,1665	99,7102
3	0,57	-4,0812	5,4293	-36,8725	98,0051
4	0,85	-11,9373	9,1000	-63,2944	119,5349
5	1,13	-27,1742	13,0224	-95,7143	163,2793
6	1,42	-53,9617	13,3099	-153,0027	202,0993
7	1,70	-86,2891	3,9078	-271,0843	182,8300
8	2,00	-116,2655	0,0000	-201,4726	199,4985
9	2,30	-126,1883	0,0000	-130,1759	130,1759
10	2,60	-116,2655	0,0000	-199,4985	201,4726
11	2,90	-86,2891	3,9078	-182,8300	271,0843
12	3,18	-53,9617	13,3099	-202,0993	153,0027
13	3,47	-27,1742	13,0224	-163,2793	95,7143
14	3,75	-11,9373	9,1000	-119,5349	63,2944
15	4,03	-4,0812	5,4293	-98,0051	36,8725
16	4,32	-3,0980	7,3959	-99,7102	16,1665
17	4,60	0,0000	1,1458	-92,4313	3,1441

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	56,0307	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56,0307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,10	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215,6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56,0307	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	438,7048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	438,7048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56,0307	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	442,2684	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,28	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	84,8560	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	0,5797	3,0432
2	1,20	14,7102	6,2583	11,7312
3	2,00	24,5170	20,2747	23,8879

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-277,1095	35,1003	-327,0252	627,4147
2	0,20	-196,7903	0,0000	-313,3278	453,7936
3	0,40	-150,6917	0,0000	-212,4137	233,0016
4	0,55	-142,0176	0,0000	-170,6576	108,1532
5	0,70	-143,1803	0,0000	-144,7226	3,2523
6	0,85	-130,1022	0,0000	-125,0021	0,0000
7	1,00	-102,5348	0,0000	-226,6094	0,0000
8	1,16	-67,5306	0,0000	-191,4485	0,0000
9	1,32	-42,2301	0,0000	-154,5522	0,0000
10	1,48	-24,1955	0,0000	-124,6346	0,0000
11	1,64	-9,8329	0,0000	-99,2112	0,0000
12	1,80	0,0000	12,8275	-76,7214	0,0000
13	1,96	0,0000	24,7578	-56,0457	0,0000
14	2,12	0,0000	34,2189	-40,2896	0,0000
15	2,28	0,0000	41,3009	-31,2621	0,0000
16	2,44	0,0000	46,0060	-22,5981	11,6537
17	2,60	0,0000	48,2515	-14,3631	32,7107
18	2,76	0,0000	47,8523	-5,6900	56,1819
19	2,92	0,0000	44,4809	-0,9209	82,7789
20	3,08	0,0000	37,5533	0,0000	113,7896
21	3,24	0,0000	29,0914	0,0000	151,2176
22	3,40	0,0000	27,0126	0,0000	189,8187
23	3,55	-8,9604	24,7521	0,0000	148,4252
24	3,70	-20,2518	22,3181	0,0000	111,7384

25	3,85	-27,3868	19,8474	0,0000	76,9772
26	4,00	-31,0928	17,4364	0,0000	39,7623
27	4,15	-31,6659	15,1385	-1,5247	21,2084
28	4,30	-29,0098	12,9530	-17,8371	19,4268
29	4,45	-22,6603	10,8181	-62,7348	18,7556
30	4,60	-11,8670	8,5557	-101,6247	18,7528
31	4,75	-3,3605	5,8714	-61,0404	20,3460
32	4,90	-0,0781	0,2531	-14,7656	27,5515

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,8758	-2,9451	83,1255
2	0,28	-2,9938	8,1352	-17,1853	87,6960
3	0,57	-4,6424	4,6973	-41,2715	82,3581
4	0,85	-12,1330	4,9836	-69,9728	95,4295
5	1,13	-27,4010	7,9064	-104,9383	125,4929
6	1,42	-55,3913	8,4897	-150,1685	147,3615
7	1,70	-89,3343	2,6283	-204,5753	136,6439
8	2,00	-120,5875	0,0000	-110,0732	142,3165
9	2,30	-131,0481	0,0000	-51,8843	51,8843
10	2,60	-120,5875	0,0000	-142,3165	110,0732
11	2,90	-89,3343	2,6283	-136,6439	204,5753
12	3,18	-55,3913	8,4897	-147,3615	150,1685
13	3,47	-27,4010	7,9064	-125,4929	104,9383
14	3,75	-12,1330	4,9836	-95,4295	69,9728
15	4,03	-4,6424	4,6973	-82,3581	41,2715
16	4,32	-2,9938	8,1352	-87,6960	17,1853
17	4,60	0,0000	0,8758	-83,1255	2,9451

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	61,7215	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	61,7215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,06	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	245,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61,7215	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	468,1048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	468,1048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61,7215	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	472,1564	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,51	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	87,4649	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	0,7098	3,6936
2	1,20	14,7102	7,4290	13,6823
3	2,00	24,5170	23,5265	27,1397

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-302,6258	30,4802	-351,7886	666,5157
2	0,20	-216,3728	0,0000	-337,0550	481,4350
3	0,40	-166,6513	0,0000	-229,2651	245,9244
4	0,55	-157,0040	0,0000	-184,6255	112,3359
5	0,70	-157,8696	0,0000	-156,8649	2,4438
6	0,85	-143,5545	0,0000	-135,7350	0,0000
7	1,00	-113,7940	0,0000	-244,1230	0,0000
8	1,16	-76,0901	0,0000	-206,4399	0,0000
9	1,32	-48,7555	0,0000	-166,9785	0,0000
10	1,48	-29,1875	0,0000	-134,9628	0,0000
11	1,64	-13,5537	0,0000	-107,7418	0,0000
12	1,80	-1,2482	10,9215	-83,6503	0,0000
13	1,96	0,0000	23,9311	-61,4929	0,0000
14	2,12	0,0000	34,2911	-44,6108	0,0000
15	2,28	0,0000	42,0975	-34,8945	0,0000
16	2,44	0,0000	47,3526	-25,5788	11,1171
17	2,60	0,0000	49,9684	-16,7694	33,6102
18	2,76	0,0000	49,7471	-7,9747	58,7364
19	2,92	0,0000	46,3392	-1,6286	87,2068
20	3,08	0,0000	39,1217	0,0000	120,3896
21	3,24	0,0000	30,2519	0,0000	160,4215
22	3,40	0,0000	28,1793	0,0000	201,6882
23	3,55	-10,0861	25,8901	0,0000	157,5924
24	3,70	-22,0255	23,4028	0,0000	118,5123

25	3,85	-29,5423	20,8634	0,0000	81,4691
26	4,00	-33,4129	18,3749	0,0000	41,7305
27	4,15	-33,9532	15,9940	-1,8253	22,1429
28	4,30	-31,0604	13,7201	-19,7619	20,3657
29	4,45	-24,2391	11,4872	-67,2862	19,7355
30	4,60	-12,6886	9,1054	-108,6485	19,8199
31	4,75	-3,5915	6,2602	-65,2329	21,6087
32	4,90	-0,0823	0,2712	-15,7864	29,3860

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,9384	-3,1714	88,6761
2	0,28	-3,1928	8,6852	-18,1980	93,5562
3	0,57	-4,9512	5,0165	-43,9029	87,8615
4	0,85	-12,9447	5,3173	-74,5433	101,7912
5	1,13	-29,2371	8,4353	-111,8679	133,8091
6	1,42	-59,1069	9,0574	-160,1433	157,3367
7	1,70	-95,3286	2,8039	-217,8440	145,6796
8	2,00	-128,6803	0,0000	-117,4995	151,9658
9	2,30	-139,8433	0,0000	-55,3881	55,3881
10	2,60	-128,6803	0,0000	-151,9658	117,4995
11	2,90	-95,3286	2,8039	-145,6796	217,8440
12	3,18	-59,1069	9,0574	-157,3367	160,1433
13	3,47	-29,2371	8,4353	-133,8091	111,8679
14	3,75	-12,9447	5,3173	-101,7912	74,5433
15	4,03	-4,9512	5,0165	-87,8615	43,9029
16	4,32	-3,1928	8,6852	-93,5562	18,1980
17	4,60	0,0000	0,9384	-88,6761	3,1714

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	71,2062	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	71,2062	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0,0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,02	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2710	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	294,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	71,2062	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	517,1048	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	517,1048	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	71,2062	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,18	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	521,9844	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	91,8130	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	4,9034	0,9266	4,7776
2	1,20	14,7102	9,3801	16,9342
3	2,00	24,5170	28,9463	32,5595

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 15

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-345,1529	22,7800	-393,0607	731,6837
2	0,20	-249,0102	0,0000	-376,6004	527,5043
3	0,40	-193,2507	0,0000	-257,3508	267,4603
4	0,55	-181,9812	0,0000	-207,9052	119,2307
5	0,70	-182,3516	0,0000	-177,1022	1,2710
6	0,85	-165,9752	0,0000	-153,6233	0,0000
7	1,00	-132,5592	0,0000	-273,3091	0,0000
8	1,16	-90,3559	0,0000	-231,4256	0,0000
9	1,32	-59,6312	0,0000	-187,6890	0,0000
10	1,48	-37,5076	0,0000	-152,1765	0,0000
11	1,64	-19,7551	0,0000	-121,9596	0,0000
12	1,80	-5,7020	7,7448	-95,1987	0,0000
13	1,96	0,0000	22,5533	-70,5721	0,0000
14	2,12	0,0000	34,4114	-51,8112	0,0000
15	2,28	0,0000	43,4251	-40,9448	0,0000
16	2,44	0,0000	49,5971	-30,5367	10,2492
17	2,60	0,0000	52,8299	-20,7425	35,1124
18	2,76	0,0000	52,9050	-11,3616	62,9948
19	2,92	0,0000	49,4364	-2,1947	94,5869
20	3,08	0,0000	41,7356	0,0000	131,3898
21	3,24	0,0000	32,1863	0,0000	175,7614
22	3,40	0,0000	30,1238	0,0000	221,4704
23	3,55	-11,9623	27,7866	0,0000	172,8706
24	3,70	-24,9816	25,2107	0,0000	129,8013

25	3,85	-33,1348	22,5569	0,0000	88,9536
26	4,00	-37,2797	19,9390	0,0000	45,0035
27	4,15	-37,7653	17,4198	-2,3308	23,6994
28	4,30	-34,4780	14,9986	-22,9525	21,9286
29	4,45	-26,8705	12,6024	-74,8704	21,3672
30	4,60	-14,0581	10,0214	-120,3546	21,5976
31	4,75	-3,9766	6,9082	-72,2204	23,7129
32	4,90	-0,0893	0,3013	-17,4876	32,4434

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	1,0428	-3,5605	97,9271
2	0,28	-3,5244	9,6020	-19,8750	103,3237
3	0,57	-5,4658	5,5485	-48,2826	97,0630
4	0,85	-14,2974	5,8734	-82,1568	112,3956
5	1,13	-32,2973	9,3167	-123,4148	147,6752
6	1,42	-65,2995	10,0036	-176,7661	173,9673
7	1,70	-105,3190	3,0965	-239,9674	160,7337
8	2,00	-142,1683	0,0000	-129,8765	168,0507
9	2,30	-154,5019	0,0000	-61,2283	61,2283
10	2,60	-142,1683	0,0000	-168,0507	129,8765
11	2,90	-105,3190	3,0965	-160,7337	239,9674
12	3,18	-65,2995	10,0036	-173,9673	176,7661
13	3,47	-32,2973	9,3167	-147,6752	123,4148
14	3,75	-14,2974	5,8734	-112,3956	82,1568
15	4,03	-5,4658	5,5485	-97,0630	48,2826
16	4,32	-3,5244	9,6020	-103,3237	19,8750
17	4,60	0,0000	1,0428	-97,9271	3,5605

Condizioni sismiche

N.T.C. 2018 - Approccio 2

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30

Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	Coefficienti parziali		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

PALI DI FONDAZIONE

CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali

Pali trivellati

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1,00	1,70	1,35
Laterale compressione	γ_s	1,00	1,45	1,15
Totale compressione	γ_t	1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	γ_{st}	1,00	1,60	1,25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

R1	R2	R3
----	----	----

γ_T	1,00	1,60	1,30
------------	------	------	------

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1,70$	$\xi_4=1,70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,00 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	4,60 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	1,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali	2
Vincolo pali/fondazione	Incastro
Tipo di portanza	Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
nr.	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
alfa	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,90	1	120,00	18,00	0,00	Centrati
2	4,50	1	120,00	18,00	0,00	Centrati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	40,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20,00	20,00	35.01	23.10	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
-------------	----------	------------	--------	----------	---	-------

Terreno 1	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno 2	19,00	19,00	26.00	0.00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3,50	0,00	1,52	0,60	Terreno 1
2	30,00	0,00	9,75	0,60	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1-SOVRACCARICO)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=40,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Condizione 2 - URTO)

C	Paramento	$X=-0,25$	$Y=0,00$	$F_x=26,7000$	$F_y=0,0000$	$M=33,4000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1-SOVRACCARICO	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	10
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Hansen

Criterio di rottura del sistema terreno-palo

Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 1,00

Andamento pressione verticale

Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni avanzate

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
4	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Mononobe-Okabe
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 34.29$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 17.15$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	4,60 [m]
Peso muro	223,1048 [kN]
Baricentro del muro	X=1,93 Y=-2,56

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,90	Y = -3,50
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,90	Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	3,50 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	47,1170 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	43,3714 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	18,4101 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90 [m]	Y = -2,12 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00 [°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444 [°]		
Incremento sismico della spinta	60,4866 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,90 [m]	Y = -1,75 [m]	
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90 [m]	Y = -3,50 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	196,0000 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45 [m]	Y = -1,00 [m]	
Inerzia del muro	76,5062 [kN]		
Inerzia verticale del muro	38,2531 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	67,2115 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	33,6058 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	242,7673 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	533,0078 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	533,0078 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	242,7673 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,56 [m]
Lunghezza fondazione reagente	5,40 [m]
Risultante in fondazione	585,6904 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,49 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 296,8252 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	7,7885	0,9504	8,4784
2	1,20	24,2824	13,5160	27,5951
3	2,00	41,9988	42,2214	49,5918

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-469,5779	0,0000	-351,8108	1080,2310
2	0,20	-384,7586	0,0000	-338,6346	783,8423
3	0,40	-333,6980	0,0000	-238,3875	418,9380
4	0,55	-358,0262	0,0000	-196,8559	211,3696
5	0,70	-365,8289	0,0000	-172,0116	19,8888
6	0,85	-349,6228	0,0000	-156,7768	0,0000
7	1,00	-308,9070	0,0000	-361,0127	0,0000
8	1,16	-255,3666	0,0000	-312,1623	0,0000
9	1,32	-214,6432	0,0000	-260,2037	0,0000
10	1,48	-184,7975	0,0000	-220,1548	0,0000
11	1,64	-158,7698	0,0000	-187,9410	0,0000
12	1,80	-136,4885	0,0000	-161,0309	0,0000
13	1,96	-116,8564	0,0000	-137,6325	0,0000
14	2,12	-99,5301	0,0000	-116,5253	0,0000
15	2,28	-84,2050	0,0000	-96,8464	0,0000
16	2,44	-70,5642	0,0000	-79,9954	0,0000
17	2,60	-58,5557	0,0000	-71,9124	0,0000
18	2,76	-47,9930	0,0000	-64,0666	0,0000
19	2,92	-38,9132	0,0000	-56,6256	0,0000
20	3,08	-31,3691	0,0000	-49,7171	14,6559
21	3,24	-25,7102	0,0000	-43,4145	41,6119
22	3,40	-25,5379	0,0000	-37,5592	68,0241
23	3,55	-29,5862	0,0000	-32,8181	46,8619
24	3,70	-31,0848	0,0000	-28,5390	27,3414

25	3,85	-30,7243	0,0000	-24,6270	5,3086
26	4,00	-28,9428	0,0000	-20,9373	0,0000
27	4,15	-25,9241	0,0000	-20,3476	0,0000
28	4,30	-21,6143	1,4406	-37,2867	0,0000
29	4,45	-15,7413	2,5538	-53,2690	0,0000
30	4,60	-7,8636	3,0008	-70,3806	1,3211
31	4,75	-2,1543	2,6317	-40,7629	5,3268
32	4,90	0,0000	0,1944	-9,6338	13,2081

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,9202	-2,0157	82,4177
2	0,28	-2,5954	5,0313	-11,8147	91,1753
3	0,57	-2,6754	8,5715	-25,2413	95,3176
4	0,85	-8,6706	12,9523	-41,6535	124,1245
5	1,13	-19,4056	17,0962	-77,5341	179,2302
6	1,42	-36,7864	16,8845	-180,7396	219,4176
7	1,70	-57,5549	4,7720	-311,7968	210,9674
8	2,00	-77,1591	0,0000	-124,0612	219,6842
9	2,30	-83,4822	0,0000	-80,6549	80,6549
10	2,60	-77,1591	0,0000	-219,6842	124,0612
11	2,90	-57,5549	4,7720	-210,9674	311,7968
12	3,18	-36,7864	16,8845	-219,4176	180,7396
13	3,47	-19,4056	17,0962	-179,2302	77,5341
14	3,75	-8,6706	12,9523	-124,1245	41,6535
15	4,03	-2,6754	8,5715	-95,3176	25,2413
16	4,32	-2,5954	5,0313	-91,1753	11,8147
17	4,60	0,0000	0,9202	-82,4177	2,0157

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	47,1170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	43,3714	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	18,4101	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,12	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	55,6591	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,90	[m]	Y = -1,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	196,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]
Inerzia del muro	76,5062	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-38,2531	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	67,2115	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-33,6058	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	238,3235	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	387,4038	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	387,4038	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	238,3235	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,75	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	454,8404	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	31,60	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	290,3466	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	7,6317	0,9157	8,1088
2	1,20	23,8118	12,9685	26,4865
3	2,00	41,2145	40,5698	47,7441

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-735,2485	0,0000	-379,3913	759,4047
2	0,20	-651,1416	0,0000	-365,3901	520,4863
3	0,40	-592,0852	0,0000	-295,3852	221,3186
4	0,55	-600,9438	0,0000	-264,4065	45,6921
5	0,70	-590,4676	0,0000	-244,5216	0,0000
6	0,85	-560,7304	0,0000	-255,8352	0,0000
7	1,00	-511,2943	0,0000	-409,2513	0,0000
8	1,16	-450,7095	0,0000	-364,0067	0,0000
9	1,32	-401,0904	0,0000	-318,9922	0,0000
10	1,48	-359,8215	0,0000	-283,8983	0,0000
11	1,64	-323,0437	0,0000	-255,3781	0,0000
12	1,80	-289,0252	0,0000	-231,3594	0,0000
13	1,96	-257,5171	0,0000	-210,3854	0,0000
14	2,12	-228,5598	0,0000	-191,4786	0,0000
15	2,28	-201,5740	0,0000	-173,9675	0,0000
16	2,44	-176,6179	0,0000	-157,3706	0,0000
17	2,60	-153,4235	0,0000	-141,3211	0,0000
18	2,76	-132,1015	0,0000	-128,0280	0,0000
19	2,92	-112,4895	0,0000	-117,9118	0,0000
20	3,08	-94,5680	0,0000	-107,8550	0,0000
21	3,24	-78,3557	0,0000	-97,9153	0,0000
22	3,40	-63,9320	0,0000	-88,0580	0,0000
23	3,55	-54,5616	0,0000	-79,0353	0,0000
24	3,70	-45,6542	0,0000	-70,1462	0,0000

25	3,85	-37,2153	0,0000	-61,3690	0,0000
26	4,00	-29,4000	0,0000	-52,6686	0,0000
27	4,15	-22,2770	0,0000	-48,5657	0,0000
28	4,30	-15,8306	0,0000	-45,4365	0,0000
29	4,45	-9,9701	0,0000	-42,6039	0,0000
30	4,60	-4,5474	0,0000	-40,4218	0,0000
31	4,75	-1,1264	0,0000	-21,7833	0,0000
32	4,90	0,0000	0,1536	-4,9305	2,9335

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,8094	-1,2514	51,9734
2	0,28	-1,5327	5,0951	-5,7901	60,0672
3	0,57	-1,2374	8,5180	-15,3638	67,1606
4	0,85	-4,2301	12,0830	-31,9440	92,6458
5	1,13	-8,8528	15,2054	-66,3739	137,9476
6	1,42	-15,3877	14,6934	-152,2890	178,7925
7	1,70	-23,1084	4,0374	-247,1295	165,1655
8	2,00	-43,4358	0,0000	-117,5181	183,2310
9	2,30	-49,0544	0,0000	-66,6611	66,6611
10	2,60	-43,4358	0,0000	-183,2310	117,5181
11	2,90	-23,1084	4,0374	-165,1655	247,1295
12	3,18	-15,3877	14,6934	-178,7925	152,2890
13	3,47	-8,8528	15,2054	-137,9476	66,3739
14	3,75	-4,2301	12,0830	-92,6458	31,9440
15	4,03	-1,2374	8,5180	-67,1606	15,3638
16	4,32	-1,5327	5,0951	-60,0672	5,7901
17	4,60	0,0000	0,8094	-51,9734	1,2514

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	50,5390	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	46,5214	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,7471	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,10	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	59,7015	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,90	[m]	Y = -1,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,6435	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215,6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]
Inerzia del muro	76,5062	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-38,2531	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	73,9327	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-36,9663	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	251,9157	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	406,5598	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	406,5598	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	251,9157	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	478,2807	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	31,78	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	307,2391	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	7,9650	0,9894	8,8941
2	1,20	24,8118	14,1320	28,8423
3	2,00	42,8811	44,0794	51,6704

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-778,5135	0,0000	-399,8162	798,3876
2	0,20	-689,9712	0,0000	-385,0747	546,7989
3	0,40	-627,8930	0,0000	-311,7819	231,7200
4	0,55	-637,0415	0,0000	-279,3118	46,9014
5	0,70	-625,8324	0,0000	-258,4535	0,0000
6	0,85	-594,3430	0,0000	-270,7493	0,0000
7	1,00	-542,1114	0,0000	-432,2631	0,0000
8	1,16	-478,1294	0,0000	-384,6032	0,0000
9	1,32	-425,6958	0,0000	-337,2089	0,0000
10	1,48	-382,0265	0,0000	-300,2651	0,0000
11	1,64	-343,1129	0,0000	-270,2475	0,0000
12	1,80	-307,0847	0,0000	-244,9743	0,0000
13	1,96	-273,7150	0,0000	-222,9116	0,0000
14	2,12	-243,0097	0,0000	-203,0310	0,0000
15	2,28	-214,3825	0,0000	-184,6265	0,0000
16	2,44	-187,9076	0,0000	-167,1926	0,0000
17	2,60	-163,2879	0,0000	-150,3452	0,0000
18	2,76	-140,6410	0,0000	-135,9385	0,0000
19	2,92	-119,8031	0,0000	-125,2470	0,0000
20	3,08	-100,7511	0,0000	-114,6077	0,0000
21	3,24	-83,4893	0,0000	-104,0814	0,0000
22	3,40	-68,1058	0,0000	-93,6340	0,0000
23	3,55	-57,8828	0,0000	-84,0588	0,0000
24	3,70	-48,3086	0,0000	-74,6177	0,0000

25	3,85	-39,2728	0,0000	-65,2891	0,0000
26	4,00	-30,9332	0,0000	-56,0384	0,0000
27	4,15	-23,3596	0,0000	-51,4913	0,0000
28	4,30	-16,5365	0,0000	-47,8800	0,0000
29	4,45	-10,3721	0,0000	-44,5689	0,0000
30	4,60	-4,7162	0,0000	-41,9170	0,0000
31	4,75	-1,1641	0,0000	-22,5373	0,0000
32	4,90	0,0000	0,1607	-5,0936	3,0515

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,8508	-1,3166	54,3131
2	0,28	-1,5977	5,3895	-5,9584	62,8553
3	0,57	-1,2891	9,0111	-16,1667	70,4256
4	0,85	-4,3846	12,7631	-33,6521	97,3186
5	1,13	-9,1285	16,0438	-69,9528	145,0598
6	1,42	-15,7955	15,4956	-160,4432	188,1830
7	1,70	-23,6728	4,2551	-259,2302	173,7608
8	2,00	-45,6848	0,0000	-121,2941	192,9407
9	2,30	-51,5811	0,0000	-70,1866	70,1866
10	2,60	-45,6848	0,0000	-192,9407	121,2941
11	2,90	-23,6728	4,2551	-173,7608	259,2302
12	3,18	-15,7955	15,4956	-188,1830	160,4432
13	3,47	-9,1285	16,0438	-145,0598	69,9528
14	3,75	-4,3846	12,7631	-97,3186	33,6521
15	4,03	-1,2891	9,0111	-70,4256	16,1667
16	4,32	-1,5977	5,3895	-62,8553	5,9584
17	4,60	0,0000	0,8508	-54,3131	1,3166

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	50,5390	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	46,5214	[kN]
Componente verticale della spinta statica	19,7471	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 4,90	[m]	Y = -2,10	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	64,8796	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,90	[m]	Y = -1,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,4765	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,90	[m]	Y = -3,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215,6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,45	[m]	Y = -1,00	[m]
Inerzia del muro	76,5062	[kN]		
Inerzia verticale del muro	38,2531	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	73,9327	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	36,9663	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	256,6822	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	559,0219	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	559,0219	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	256,6822	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,56	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,40	[m]		
Risultante in fondazione	615,1352	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,66	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	312,2323	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,40	8,1375	1,0276	9,3005
2	1,20	25,3294	14,7341	30,0615
3	2,00	43,7437	45,8959	53,7025

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 4.60 Altezza(m) = 4.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0,00	-498,9713	0,0000	-370,7327	1133,5873
2	0,20	-409,7088	0,0000	-356,8565	822,0920
3	0,40	-355,7956	0,0000	-251,8324	438,5694
4	0,55	-381,3282	0,0000	-208,2916	220,2074
5	0,70	-389,2845	0,0000	-182,2282	19,8807
6	0,85	-372,0108	0,0000	-166,9988	0,0000
7	1,00	-328,9800	0,0000	-381,1823	0,0000
8	1,16	-272,4584	0,0000	-329,7588	0,0000
9	1,32	-229,4008	0,0000	-275,1299	0,0000
10	1,48	-197,7795	0,0000	-233,0226	0,0000
11	1,64	-170,1857	0,0000	-199,1539	0,0000
12	1,80	-146,5155	0,0000	-170,8633	0,0000
13	1,96	-125,6303	0,0000	-146,2675	0,0000
14	2,12	-107,1725	0,0000	-124,0845	0,0000
15	2,28	-90,8342	0,0000	-103,4079	0,0000
16	2,44	-76,2626	0,0000	-85,4488	0,0000
17	2,60	-63,4199	0,0000	-76,9134	0,0000
18	2,76	-52,1025	0,0000	-68,6196	0,0000
19	2,92	-42,3465	0,0000	-60,7424	0,0000
20	3,08	-34,2122	0,0000	-53,4159	13,5825
21	3,24	-28,0425	0,0000	-46,7167	41,6772
22	3,40	-27,5894	0,0000	-40,4805	69,1965
23	3,55	-31,5979	0,0000	-35,4107	47,2732
24	3,70	-32,9768	0,0000	-30,8203	26,9455

25	3,85	-32,4440	0,0000	-26,6107	4,8170
26	4,00	-30,4553	0,0000	-22,6420	0,0000
27	4,15	-27,2016	0,0000	-22,2599	0,0000
28	4,30	-22,6271	1,3052	-39,4886	0,0000
29	4,45	-16,4490	2,5404	-55,8798	0,0000
30	4,60	-8,2083	3,0624	-73,4893	1,1383
31	4,75	-2,2465	2,7160	-42,5266	5,3780
32	4,90	0,0000	0,2037	-10,0501	13,6564

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0,00	0,0000	0,9668	-2,1059	86,2584
2	0,28	-2,7137	5,3102	-12,3699	95,4778
3	0,57	-2,7833	9,0433	-26,3436	99,9171
4	0,85	-9,0390	13,6484	-43,3891	130,2367
5	1,13	-20,2273	17,9975	-81,5681	188,1427
6	1,42	-38,3091	17,7670	-190,0819	230,5352
7	1,70	-59,9094	5,0187	-326,3786	221,6089
8	2,00	-80,3081	0,0000	-130,4039	230,9023
9	2,30	-86,8850	0,0000	-84,7683	84,7683
10	2,60	-80,3081	0,0000	-230,9023	130,4039
11	2,90	-59,9094	5,0187	-221,6089	326,3786
12	3,18	-38,3091	17,7670	-230,5352	190,0819
13	3,47	-20,2273	17,9975	-188,1427	81,5681
14	3,75	-9,0390	13,6484	-130,2367	43,3891
15	4,03	-2,7833	9,0433	-99,9171	26,3436
16	4,32	-2,7137	5,3102	-95,4778	12,3699
17	4,60	0,0000	0,9668	-86,2584	2,1059

15.1.6 Sezione tipo F

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1,35 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	Rck 250
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517 [kPa]
Modulo elastico E	27910659 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	20,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0,00 [m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0,00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno a tergo	20,00	20,00	35,00	23,00	0,0	0,0
Terreno fondazione	19,00	19,00	26,00	26,00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta

Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1,95	0,00	7,48	0,00	Terreno a tergo
2	7,00	0,00	0,96	0,00	Terreno fondazione

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Urto)

C	Paramento	$X=-0,25$	$Y=0,00$	$F_x=54,0000$	$F_y=0,0000$	$M=67,6000$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Condizione n° 2 (Traffico)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30

Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
------	------	------	------	------

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Identificativo della combinazione
 Tipo Tipo combinazione
 Sisma Combinazione sismica
 CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
 CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
 CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
 CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS _{sco}	CS _{rib}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	8,05	--	5,51	--
2	A2-M2 - [1]	--	6,47	--	3,00	--
3	EQU - [1]	--	--	40,23	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,63
5	A1-M1 - [2]	--	1,22	--	2,60	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,10	--	2,26	--
7	EQU - [2]	--	--	1,53	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	2,63
9	A1-M1 - [3]	--	1,46	--	2,16	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,24	--	2,53	--
11	EQU - [3]	--	--	2,07	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	2,04
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,98	--	3,90	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3,20	--	3,67	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,33	--	1,90	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,18	--	2,01	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	8,02	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	13,63	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,73
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,63
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3,20	--	3,67	--
22	SLEQ - [1]	--	10,40	--	5,79	--
23	SLEF - [1]	--	10,40	--	5,79	--
24	SLEF - [1]	--	8,27	--	4,60	--

25	SLER - [1]	--	7,21	--	3,75	--
----	------------	----	------	----	------	----

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Coulomb
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 10.63$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.32$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 50,0
 Lunghezza del muro 1,00 [m]

Peso muro 75,3898 [kN]
 Baricentro del muro X=1,12 Y=-1,44

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 3,50 Y = -1,95
 Punto superiore superficie di spinta X = 3,50 Y = 0,00
 Altezza della superficie di spinta 1,95 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 12,0828 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 11,1222 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 4,7211 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 3,50 [m] Y = -1,30 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23,00 [°]
 Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche 0,2444 [°]
 Punto d'applicazione della spinta della falda X = 3,50 [m] Y = -1,95 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 94,5000 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,75 [m] Y = -0,68 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 11,1222 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 174,6109 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -4,3794 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 174,6109 [kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11,1222	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	174,9648	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3,64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3,1230	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	962,5574	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,82	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	42,48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,84$	$i_q = 0,85$	$i_\gamma = 0,80$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.74$	$N'_q = 10.55$	$N'_\gamma = 6.32$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	8.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.51

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11,0369	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	173,6377	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	173,6377	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11,0369	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Risultante in fondazione	173,9882	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3,64	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5,0139	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	520,5062	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	45,29	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	41,53	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,83$	$i_q = 0,85$	$i_\gamma = 0,80$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.15$	$N'_q = 6.50$	$N'_\gamma = 2.94$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.00

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	12,8215	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12,1406	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4,1227	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	85,0500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12,1406	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	157,0235	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,2968	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	7,8914	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317,4904	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	157,0235	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12,1406	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	157,4922	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4,4481	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	40.23
--	-------

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	12,0828	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,1222	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4,7211	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	62,37	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	73,4922	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174,6109	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174,6109	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	73,4922	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,52	[m]
Risultante in fondazione	189,4468	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	202,8225	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	119,3229	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,52	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	138,84	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,24$	$i_q = 0,31$	$i_\gamma = 0,17$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 5.73$	$N'_q = 3.81$	$N'_\gamma = 1.39$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.68

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	54,05	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	65,0909	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	173,6377	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	173,6377	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	65,0909	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,92	[m]
Risultante in fondazione	185,4370	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	178,0868	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	92,1589	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,92	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	118,80	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,25$	$i_q = 0,35$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 4.31$	$N'_q = 2.71$	$N'_\gamma = 0.80$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.53

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	12,8215	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	12,1406	[kN]
Componente verticale della spinta statica	4,1227	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	85,0500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	62,37	[kN]		
-------------------	-------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	74,5106	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	157,0235	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-3,2968	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	207,5909	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317,4904	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	157,0235	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	74,5106	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,30	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,10	[m]		
Risultante in fondazione	173,8051	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25,39	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	204,1476	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.53			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	19,2323	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	17,7034	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	7,5147	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,18	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda X = 3,50 [m] Y = -1,95 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 147,0000 [kN]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,75 [m] Y = -0,68 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 62,37 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 80,0734 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 229,9045 [kN]

Resistenza passiva a valle del muro -4,3794 [kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 229,9045 [kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 80,0734 [kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,83 [m]

Lunghezza fondazione reagente 3,51 [m]

Risultante in fondazione 243,4498 [kN]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 19,20 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 190,5270 [kNm]

Carico ultimo della fondazione 218,4968 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3,51 [m]

Tensione terreno allo spigolo di valle 130,86 [kPa]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,00 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante N_c = 22.25 N_q = 11.85 N_γ = 7.94

Fattori forma s_c = 1,00 s_q = 1,00 s_γ = 1,00

Fattori inclinazione i_c = 0,33 i_q = 0,38 i_γ = 0,25

Fattori profondità d_c = 1,06 d_q = 1,05 d_γ = 1,00

Fattori inclinazione piano posa b_c = 1,00 b_q = 1,00 b_γ = 1,00

Fattori inclinazione pendio g_c = 1,00 g_q = 1,00 g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 7.72

N'_q = 4.76

N'_γ = 1.96

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.95

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	19,4265	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	18,3949	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6,2465	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	140,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	54,05	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	72,4489	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	221,6363	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	221,6363	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	72,4489	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,76	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
Risultante in fondazione	233,1770	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	168,8886	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	138,8296	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,71	[m]
-------------------------------	------	-----

Tensione terreno allo spigolo di valle	119,35	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,32$	$i_q = 0,41$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 5.41$	$N'_q = 3.13$	$N'_\gamma = 1.01$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.63

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	21,7876	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	20,6306	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	7,0057	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	137,5500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	62,37	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83,0006	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	212,4066	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,2968	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	215,8686	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	447,1474	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	212,4066	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83,0006	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,91	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,27	[m]
Risultante in fondazione	228,0474	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	193,5343	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.07
--	------

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	9,2944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,5556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,6316	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,0307	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3165	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte -5,0229 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 28,4848 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 165,2849 [kN]
 Resistenza passiva a valle del muro -4,3794 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 165,2849 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 28,4848 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,12 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 4,00 [m]
 Risultante in fondazione 167,7215 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 9,78 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 20,5134 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 643,8450 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4,00 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 49,01 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 33,63 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,53$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.24$	$N'_q = 7.90$	$N'_\gamma = 4.18$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.98
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.90

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	9,2944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,5556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,6316	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,9848	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3082	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,0229	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29,3631	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	183,7177	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	183,7177	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29,3631	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Risultante in fondazione	186,0494	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,08	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	21,1913	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	673,9549	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	53,88	[kPa]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 37,98 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.81$ $N'_q = 8.18$ $N'_\gamma = 4.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,4270	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3786	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Inerzia del muro	8,0142	[kN]
Inerzia verticale del muro	4,0071	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,0229	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,3419	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	183,7697	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	183,7697	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,3419	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	186,5939	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,1853	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	348,5305	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	54,64	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	37,25	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,57$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,52$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 9.79$	$N'_q = 4.82$	$N'_\gamma = 1.91$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.90

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,2281	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3880	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,0229	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31,2066	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	165,3242	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	165,3242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	31,2066	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	168,2437	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	22,2822	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	332,9329	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49,69	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	32,98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,55$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,49$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 9.36$	$N'_q = 4.66$	$N'_\gamma = 1.81$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.01

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,2281	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3880	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,0229	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31,2066	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	165,3242	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	43,9351	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	352,3013	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	165,3242	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	31,2066	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Risultante in fondazione	168,2437	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,69	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	22,2822	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.02			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	11,6559	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,0369	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,7479	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,4270	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3786	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,0229	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	32,3419	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	183,7697	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-3,6631	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	27,2657	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	371,6197	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	183,7697	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	32,3419	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Risultante in fondazione	186,5939	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,1853	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	13.63			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	9,2944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,5556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,6316	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,9848	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,50	[m]	Y = -0,98	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3082	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]
Inerzia del muro	8,0142	[kN]		
Inerzia verticale del muro	4,0071	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,0457	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,0229	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29,3631	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	183,7177	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	183,7177	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29,3631	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Risultante in fondazione	186,0494	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,08	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	21,1913	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	673,9549	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	53,88	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	37,98	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 14.81$$

$$N'_q = 8.18$$

$$N'_\gamma = 4.39$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	9,2944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,5556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,6316	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8,5556	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	173,5214	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	173,5214	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8,5556	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	173,7322	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3,6336	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1004,7438	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	42,02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,87$	$i_q = 0,88$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 20.57$	$N'_q = 10.95$	$N'_\gamma = 6.66$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	10.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.79

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	9,2944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,5556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,6316	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,30	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	94,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8,5556	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	173,5214	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	173,5214	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8,5556	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	173,7322	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3,6336	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1004,7438	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	42,02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,87$	$i_q = 0,88$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 20.57$	$N'_q = 10.95$	$N'_\gamma = 6.66$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	10.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.79

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	14,0608	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12,9430	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	5,4940	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,19	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12,9430	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	210,3838	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	210,3838	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12,9430	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	210,7816	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3,52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4,5634	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	967,2081	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50,88	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54,31	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,84$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,80$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione pendio

$g_c = 1,00$

$g_q = 1,00$

$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.86$

$N'_q = 10.61$

$N'_\gamma = 6.37$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

8.27

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

4.60

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	18,8272	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	17,3305	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	7,3564	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,50	[m]	Y = -1,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,50	[m]	Y = -1,95	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	164,5000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,75	[m]	Y = -0,68	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17,3305	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247,2462	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4,3794	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247,2462	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17,3305	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Risultante in fondazione	247,8528	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-12,7603	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	927,5712	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	57,03	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	66,60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,84$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.38$	$N'_q = 10.38$	$N'_\gamma = 6.17$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.75

15.1.7 Sezione tipo G

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		M1	M2	M2	M1
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	0,90 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]
 <u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,20 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	Rck 250
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517 [kPa]
Modulo elastico E	27910659 [kPa]

Acciaio

Tipo	FeB44K
Tensione di snervamento σ_{fa}	431499 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	20,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0,00 [°]

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0,00 [m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0,00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	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 [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno a tergo	20,00	20,00	35.00	23.00	0,0	0,0
Terreno fondazione	19,00	19,00	26.00	26.00	0,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>Ks</i>	Coefficiente di spinta

Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1,50	0,00	7,48	0,00	Terreno a tergo
2	7,00	0,00	1,31	0,00	Terreno fondazione

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Urto)

C	Paramento	$X=-0,25$	$Y=0,00$	$F_x=25,0000$	$F_y=0,0000$	$M=31,2500$
---	-----------	-----------	----------	---------------	--------------	-------------

Condizione n° 2 (Traffico)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
------	------	------	------	------

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 10 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Urto	SFAV	1.50	0.77	1.16
Traffico	SFAV	1.50	0.50	0.75

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Urto	SFAV	1.30	0.77	1.00
Traffico	SFAV	1.30	0.50	0.65

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 22 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 23 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 24 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su N_γ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Terreno a monte a elevata permeabilità

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- C Identificativo della combinazione
 Tipo Tipo combinazione
 Sisma Combinazione sismica
 CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento
 CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento
 CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite
 CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS _{SCO}	CS _{RIB}	CS _{QLIM}	CS _{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	7,75	--	5,54	--
2	A2-M2 - [1]	--	6,26	--	3,12	--
3	EQU - [1]	--	--	27,44	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,80
5	A1-M1 - [2]	--	1,44	--	1,42	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,30	--	1,55	--
7	EQU - [2]	--	--	1,19	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	2,80
9	A1-M1 - [3]	--	1,65	--	2,85	--
10	A2-M2 - [3]	--	1,39	--	2,25	--
11	EQU - [3]	--	--	1,70	--	--
12	STAB - [3]	--	--	--	--	1,99
13	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3,23	--	3,92	--
14	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3,41	--	3,69	--
15	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2,47	--	1,95	--
16	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2,36	--	2,07	--
17	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6,80	--	--
18	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	10,37	--	--
19	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,85
20	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,76
21	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3,41	--	3,69	--
22	SLEQ - [1]	--	10,01	--	5,87	--
23	SLEF - [1]	--	10,01	--	5,87	--
24	SLEF - [1]	--	7,25	--	4,43	--

25	SLER - [1]	--	6,06	--	3,47	--
----	------------	----	------	----	------	----

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Coulomb
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.06 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.63
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 10.63$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 5.32$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 100,0

Lunghezza del muro 1,00 [m]

Peso muro 47,8082 [kN]

Baricentro del muro X=0,52 Y=-1,03

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2,00 Y = -1,50

Punto superiore superficie di spinta X = 2,00 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta 1,50 [m]

Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 7,1496 [kN]

Componente orizzontale della spinta statica 6,5812 [kN]

Componente verticale della spinta statica 2,7936 [kN]

Punto d'applicazione della spinta X = 2,00 [m] Y = -1,00 [m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23,00 [°]

Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche 0,2444 [°]

Punto d'applicazione della spinta della falda X = 2,00 [m] Y = -1,50 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 36,0000 [kN]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,00 [m] Y = -0,45 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6,5812 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 86,6017 [kN]

Resistenza passiva a valle del muro -8,7589 [kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 86,6017 [kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6,5812	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	86,8514	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1,8313	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	479,9589	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	36,40	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	32,88	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,76$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.70$	$N'_q = 10.49$	$N'_\gamma = 6.04$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.54

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6,5307	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86,0259	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	86,0259	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6,5307	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	86,2734	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4,34	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2,5259	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	268,2630	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	36,84	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	31,99	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,80$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,76$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.08$	$N'_q = 6.47$	$N'_\gamma = 2.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.12

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	7,5867	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	7,1838	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,4395	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	32,4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7,1838	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	77,8668	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6,5936	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3,5919	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	98,5535	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	77,8668	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7,1838	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	78,1975	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2,3719	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	27.44
--	-------

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	7,1496	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5812	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,7936	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	28,88	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35,4562	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86,6017	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	86,6017	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35,4562	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,94	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,94	[m]
Risultante in fondazione	93,5789	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	81,2376	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	40,8406	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	0,94	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	185,08	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,26$	$i_q = 0,32$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 6.23$	$N'_q = 4.05$	$N'_\gamma = 1.47$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.47

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	25,03	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31,5557	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86,0259	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	86,0259	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	31,5557	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,83	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Risultante in fondazione	91,6309	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	71,3446	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	36,8657	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,26	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	136,33	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,26$	$i_q = 0,36$	$i_\gamma = 0,23$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 4.63$	$N'_q = 2.85$	$N'_\gamma = 0.84$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.43

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	7,5867	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	7,1838	[kN]
Componente verticale della spinta statica	2,4395	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	32,4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	28,88	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	36,0588	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	77,8668	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6,5936	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	82,9981	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	98,5535	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	77,8668	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	36,0588	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	0,60	[m]
Risultante in fondazione	85,8107	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	81,7782	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.19
--	------

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	12,6492	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,6437	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4,9424	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda X = 2,00 [m] Y = -1,50 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 66,0000 [kN]

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,00 [m] Y = -0,45 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 28,88 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 40,5187 [kN]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 118,7506 [kN]

Resistenza passiva a valle del muro -8,7589 [kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 118,7506 [kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 40,5187 [kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,63 [m]

Lunghezza fondazione reagente 1,86 [m]

Risultante in fondazione 125,4730 [kN]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 18,84 [°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 74,8483 [kNm]

Carico ultimo della fondazione 103,2000 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 1,86 [m]

Tensione terreno allo spigolo di valle 127,75 [kPa]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,00 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante N_c = 22.25 N_q = 11.85 N_γ = 7.94

Fattori forma s_c = 1,00 s_q = 1,00 s_γ = 1,00

Fattori inclinazione i_c = 0,34 i_q = 0,39 i_γ = 0,26

Fattori profondità d_c = 1,10 d_q = 1,07 d_γ = 1,00

Fattori inclinazione piano posa b_c = 1,00 b_q = 1,00 b_γ = 1,00

Fattori inclinazione pendio g_c = 1,00 g_q = 1,00 g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 8.21

N'_q = 5.00

N'_γ = 2.03

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.87

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	12,8744	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12,1907	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4,1397	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,88	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	62,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	25,03	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	37,2157	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	113,9479	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	113,9479	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	37,2157	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,59	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,99	[m]
Risultante in fondazione	119,8713	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	66,6871	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	66,7494	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,99	[m]
-------------------------------	------	-----

Tensione terreno allo spigolo di valle	114,28	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,32$	$i_q = 0,41$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 5.60$	$N'_q = 3.22$	$N'_\gamma = 1.01$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	0.59

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	14,4837	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	13,7145	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4,6572	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,88	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	62,4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	28,88	[kN]
-------------------	-------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42,5895	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	110,0845	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6,5936	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	87,8962	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	149,0977	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	110,0845	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42,5895	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,69	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,67	[m]
Risultante in fondazione	118,0359	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76,4041	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.70
--	------

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	5,4997	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5,0625	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,1489	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,2016	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3165	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte -1,9135 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15,0777	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	81,9720	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	81,9720	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15,0777	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	83,3471	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,4350	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	321,4309	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	40,89	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	24,69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,50$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.20$	$N'_q = 7.86$	$N'_\gamma = 3.99$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.92

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	5,4997	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5,0625	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,1489	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,7662	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3082	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,9135	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15,5974	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91,1017	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91,1017	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15,5974	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	92,4273	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,7651	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	336,5556	[kN]		
<u>Tensioni sul terreno</u>				
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,86	[kPa]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 28,03 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,53$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 14.78$ $N'_q = 8.14$ $N'_\gamma = 4.19$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.41
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.69

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,0278	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3786	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Inerzia del muro	5,0822	[kN]
Inerzia verticale del muro	2,5411	[kN]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,9135	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17,3600	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91,1325	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91,1325	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17,3600	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	92,7712	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9,6815	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	178,0456	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	45,75	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	27,16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,54$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,49$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 9.62$	$N'_q = 4.76$	$N'_\gamma = 1.80$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.95

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,3184	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3880	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,9135	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16,6882	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	81,9952	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	81,9952	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16,6882	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	83,6762	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9,2468	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	169,9874	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	41,68	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	23,92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 16.14$	$N_q = 7.30$	$N_\gamma = 3.69$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,52$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,46$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,08$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 9.18$	$N'_q = 4.59$	$N'_\gamma = 1.71$
---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.36
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.07

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,3184	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3880	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,9135	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16,6882	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	81,9952	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	16,0844	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	109,3316	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	81,9952	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16,6882	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	83,6762	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9,2468	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.80
--	------

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	6,8970	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6,5307	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,2177	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,76	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,3065	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,0278	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3786	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,9135	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17,3600	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91,1325	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-7,3262	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	11,1280	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	115,3621	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91,1325	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17,3600	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	92,7712	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9,6815	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.37			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	5,4997	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5,0625	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,1489	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,7662	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,75	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0,3082	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]
Inerzia del muro	5,0822	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,5411	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,8269	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,9135	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15,5974	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	91,1017	[kN]		
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	91,1017	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15,5974	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Risultante in fondazione	92,4273	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,7651	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	336,5556	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,86	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	28,03	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,53$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 14.78$$

$$N'_q = 8.14$$

$$N'_\gamma = 4.19$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.41
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.69

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	5,4997	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5,0625	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,1489	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5,0625	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	85,9571	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	85,9571	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5,0625	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	86,1060	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1,8778	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	504,7245	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	36,19	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	32,58	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,85$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,81$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 20.69$	$N'_q = 10.96$	$N'_\gamma = 6.43$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	10.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.87

COMBINAZIONE n° 23

Valore della spinta statica	5,4997	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5,0625	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2,1489	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -1,00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5,0625	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	85,9571	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	85,9571	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5,0625	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	86,1060	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1,8778	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	504,7245	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	36,19	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	32,58	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,85$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,81$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 20.69$	$N'_q = 10.96$	$N'_\gamma = 6.43$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	10.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.87

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	9,1661	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8,4374	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3,5815	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,90	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	56,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8,4374	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	107,3897	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	107,3897	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8,4374	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	107,7206	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2,3817	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	475,8771	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	40,67	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	45,24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,80$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,75$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione pendio

$g_c = 1,00$

$g_q = 1,00$

$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.55$

$N'_q = 10.42$

$N'_\gamma = 5.98$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

7.25

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

4.43

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	12,8325	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11,8124	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	5,0141	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -0,86	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,00	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0,2444	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,00	[m]	Y = -1,50	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	76,0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -0,45	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11,8124	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	128,8223	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-8,7589	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	128,8223	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11,8124	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	129,3627	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6,6412	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	446,5350	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	45,15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	57,90	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,79$	$i_\gamma = 0,72$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,07$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.82$	$N'_q = 10.07$	$N'_\gamma = 5.70$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.47